PASE!

BIOLOGIA

4º curso

memofichas

La clave en sus estudios y en sus exámenes

- bachillerato diurno y nocturno
- exito en previas y exámenes
- exámenes de ingreso a la universidad
- desarrolla el programa oficial
- educación de adultos



Librería SELECCIONES, S. A. educar editores

MEMOFICHAS

Memofichas son la clave para aprobar los exámenes, previas y cualquier prueba que los estudiantes tengan que presentar en bachillerato diurno y nocturno, ingreso a la Universidad y para la educación de adultos.

Memofichas son resúmenes de cada materia del bachillerato que desarrollan totalmente el programa oficial en forma condensada.

Memofichas entregan al estudiante los conceptos básicos y ejemplos claves para hacer un repaso rápido y efectivo de la materia.

Memofichas han sido elaboradas por profesores especializados, con amplia experiencia en la enseñanza y exámenes de la materia.

Memofichas le servirán durante todo el año. ¡Llévelas siempre en el bolsillo para que pueda hacer repasos en cualquier momento libre! Pueden ser aumentadas con otros datos, mapas o diagramas que usted desee incluir.

Memofichas reemplazan los apuntes que hacen los estudiantes, ya que fueron preparados profesionalmente y siguen una secuencia que facilita el aprendizaje.

¡Recuerde que nadie puede pasar los exámenes por usted! Su éxito depende de cuánto esfuerzo esté **usted** dispuesto a hacer. **Afiance** bien sus conocimientos. Un repaso permanente durante el curso, es mucho mejor que tratar de aprender todo la víspera del examen. **Estudie** un tema cada día. **Piense** acerca de él. Trate de **entenderlo**. En los exámenes no sólo se tiene en cuenta la comprensión de los conceptos, sino su interrelación y explicaciones.

Antes de un examen, esté seguro de saber la materia. Practique resolviendo preguntas parecidas a las que a menudo aparecen en los exámenes.

Lleve siempre las Memofichas con usted y permítales que le ayuden a tener éxito en el examen

Impreso en Colombia por Editorial Retina

LA BIOLOGIA COMO CIENCIA

Definición: La palabra Biología se deriva del griego **bios** que significa **vida** y **logos, tratado,** y se define como la ciencia que trata de comprender cómo son, de qué sustancias se componen, qué partes tienen, cómo viven y cómo se relacionan entre sí y con el medio ambiente los seres vivos.

Una de las mayores inquietudes científicas es la de conocer y desentrañar los extraordinarios mecanismos que rigen la **biosfera**, sitio de la Tierra donde es posible se desarrolle la vida, y es precisamente la **Biología**, la ciencia que hace comprender al hombre los **principios básicos** que regulan el **mundo viviente.**

Fundamentos de la Biología

En el estudio de un organismo surgen inquietudes, por ejemplo:

1. Buscar la relación existente entre la estructura de sus órganos y la función que desarrollan.
2. Analizar los mecanismos de adaptación, producto de la interacción del organismo con el medio natural que lo rodea.
3. A pesar de la gran diversidad de los seres vivos, todos los organismos presentan enormes semejanzas.
4. La vida de todos los seres se desarrolla sobre las mismas estructuras básicas y sobre idénticas funciones, la respiración como tal, se cumple en todos los organismos, e igual cosa ocurre con la reproducción, la nutrición y otras funciones vitales.
5. La vida se manifiesta como un solo fenómeno, ya que los procesos que realiza una célula, una planta o un animal, cualesquiera que éstos sean, son similares en su fondo.
6. Todos los seres vivos requieren energía para cumplir con sus funciones vitales, la cual es proporcionada por el medio ambiente que le es propio al ser. Decimos, por tanto, que los seres vivos se encuentran en continuo intercambio con el medio ambiente de materia y energía.
7. Los conocimientos biológicos se estructuran de acuerdo con hechos observados, formulación de hipótesis y generalización de principios.

Método de la Biología como ciencia

La Biología es una ciencia **dinámica**, en proceso permanente de **cambio** y **renovación**. Por esta razón, los biólogos, hombres de-

dicados al conocimiento de los fenómenos vitales, demandan nuevas respuestas con lo cual abren amplios y mejores campos a la investigación científica.

Características del biólogo

1. **Gran curiosidad**: Porque el estudio de los seres vivos así lo requiere. Los hechos biológicos plantean una sucesión de problemas, ante los cuales busca **respuestas** o **hipótesis**, las que tendrán que comprobarse experimentalmente para determinar su validez.
2. **Habilidad para observar**: Los fenómenos vitales no presentan la misma regularidad que distingue a los fenómenos físicos y químicos. Por el contrario, se manifiestan con grandes irregularidades, según sean las condiciones en que se realicen. Por ejemplo, el número de pulsaciones difiere de una persona a otra de acuerdo con el estado de ánimo, el estado de salud o las condiciones geográficas del lugar.
3. **Capacidad de análisis y reflexión**: Mediante lo cual estará en condiciones de detectar todos los factores que rodean y determinan un **hecho biológico**. Lo anterior le permite al biólogo **buscar soluciones** y **adquirir nuevos conocimientos.**

Método científico: Al afrontar un problema, el biólogo utiliza una serie de procesos que permiten buscar la solución del mismo. Entre ellos sobresalen: observación, clasificación, comunicación, medición, inferencia, predicción, formulación de hipótesis, control de variables, interpretación de datos y experimentación.

1. **Observación**: Es utilizar el mayor número de sentidos para describir un objeto o un fenómeno. La observación es completa cuando se precisan todos los detalles, proporcionados única y exclusivamente por los sentidos.

Clases de observaciones: Las observaciones pueden ser **cualitativas y cuantitativas.**

Observaciones cualitativas: Como su nombre lo indica, se refieren a cualidades. El color, el brillo y el sabor son observaciones de este tipo.

Observaciones cuantitativas: Se refieren a cantidad. Los términos grande, pequeño, grueso, delgado, pesado, liviano, corresponden a observaciones de esta naturaleza.

Ejemplo

Un alumno de la clase describe una fruta que comió, en la siguiente forma:

Tiene forma ovalada, es de color verde claro, presenta una superficie lisa y suave, se encuentra en racimos, su interior lo constituye una jugosa carnosidad de color verde y está separada por una fibra en cuyo interior hay dos pepitas.

Responde: ¿Todas las observaciones anteriores fueron realizadas con la vista?

¿Qué órganos de los sentidos empleó el alumno para realizar sus observaciones?

¿Cuáles de dichas observaciones son cualitativas?

¿Cuáles son cuantitativas?

2. **Clasificación:** Es ordenar o agrupar cosas de acuerdo con sus **propiedades** o **características.**

La característica que se emplea para la clasificación, recibe el nombre de **criterio de clasificación.** El color, el tamaño, la forma, pueden utilizarse como criterios de clasificación.

Ejemplo

Identifica los criterios con los cuales se clasificaron las siguientes



CLASES DE HOJAS

3. **Comunicación:** Es indispensable para el progreso de la ciencia, pues ella permite que los científicos conozcan lo que otros hacen.

La comunicación se puede realizar por medio de **informes, tablas de datos** y **gráficos.** Debe ser **clara, ordenada** y **veraz.**

Ejemplo

Observa la siguiente **tabla de datos.** En ella se indican las hojas que corresponden a una planta en distinta cantidad de semanas.

Número de semanas	Número de hojas
1	5
2	10
3	15
4	20
5	?

Responde: Una planta que germina en la primera semana posee 5 hojas, ¿cuántas tendrá al cabo de 5 semanas? Utiliza la tabla de datos.

4. **Medición:** Es el complemento de una buena observación, ya que suministra datos cuantitativos acerca de un objeto o un fenómeno. Básicamente medir es **comparar**.

Formas de medir

Medida directa: Cuando medimos el número de centímetros de una distancia utilizando el metro, obtenemos la medida exacta por un proceso visual, a partir de la comparación directa con la **unidad patrón.**

Medida indirecta: Al hacer algunas mediciones tales como temperatura, masa o velocidad, es necesario recurrir a **instrumentos específicos** o **fórmulas matemáticas** adecuadas. Para la temperatura usamos el termómetro, para medir la masa la balanza, y la velocidad la medimos mediante el velocímetro.

5. **Inferencia:** Consiste en explicar hechos o fenómenos basándose en experiencias anteriores. Las inferencias pueden ser **verdaderas** o **falsas.**

Ejemplo

Si se observa que una planta está marchita se pueden hacer las siguientes inferencias:

– La planta no tiene humedad suficiente.
– La planta ha sido atacada por una plaga.
– La planta tiene las raíces en mal estado.
– Los nutrientes del medio en donde está sembrada no son suficientes.

6. **Predicción:** Es decir algo que va a suceder antes que ocurra, de acuerdo con datos que se poseen sobre la situación. Mediante las observaciones y comparaciones se puede llegar a entender los fenómenos que ocurren y las causas que los motivan.

Se puede predecir un eclipse, el estado del tiempo, etc.

7. **Formular hipótesis:** Es dar respuestas provisionales a un hecho o a un fenómeno. Una enfermedad puede ser atribuida en principio a varias causas; cada causa constituye una hipótesis. La **hipótesis** es, por tanto, una explicación provisional de un problema y surge de analizar la información científica disponible, como también del estudio profundo de la situación a resolver.

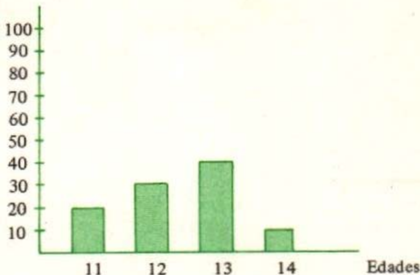
8. **Control de variables:** Se denomina **variables** a los factores que influyen en la producción de un fenómeno determinado. Por ejemplo, son variables del clima: la temperatura, la humedad, los vientos y las lluvias. Conociendo y analizando la acción de cada uno de estos factores y la forma como ellos interaccionan, se estarán controlando las variables del clima.

9. **Interpretación de datos:** Este proceso consiste en ordenar los datos obtenidos en una investigación, ya sea en una tabla de datos o representados en gráficas para poderlos analizar.

Ejemplo

Una de las formas para presentar los datos de una investigación es la llamada de **barras estadísticas**, indicada en la siguiente ilustración: en ella se presentan la cantidad de niños matriculados para un curso cuarto y su distribución por edades.

Se matriculan 100 alumnos de los cuales 20 tienen 11 años, 30 alumnos tienen 12, 40 alumnos tienen 13 años y 10 alumnos tienen 14 años. Si sumamos el número de alumnos tendremos un total de 100.



10. **Experimentación**: Es un proceso fundamental en el campo de la ciencia. Permite al investigador **comprobar** sus **hipótesis** y **teorías** acerca de un fenómeno sobre el que ha venido trabajando. No se puede pensar en hacer ciencia sin recurrir a la experimentación.

Los métodos de trabajo se han hecho cada vez más complicados, pero los métodos empleados en el pensamiento y la investigación científica son los mismos desde hace siglos. Se basan aún en la **observación**, **las hipótesis** y **la comprobación** de éstas por medio de la **experimentación**. Siguen teniendo éxito cuando el investigador rechaza puntos de vista y opiniones que no concuerdan con los hechos reales que él descubre.

Los precursores de la investigación científica

Linneo: Se dedicó a la clasificación, primero de las plantas, y después, de los animales, dándoles nombres propios.

Buffon: Conservador de los jardines y del museo real de París. Reunió material para su **Historia Natural**, notable obra de cuarenta y cuatro volúmenes que, aunque no contribuyó con nuevos aportes a la Biología, ayudó a la divulgación de las ciencias naturales.

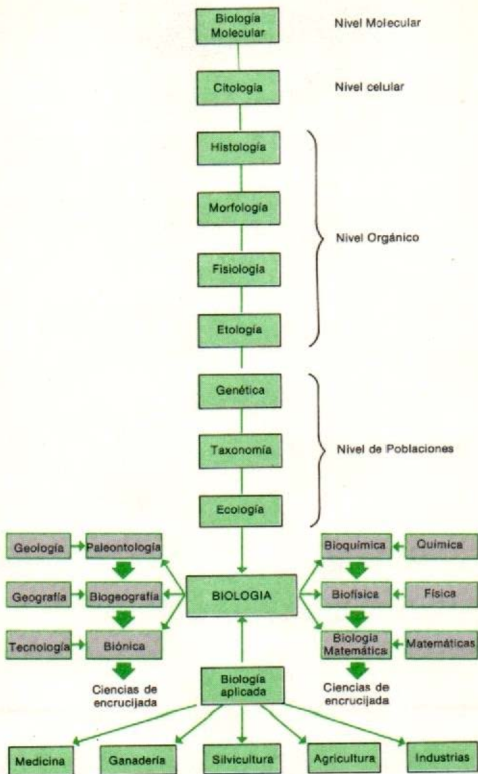
Cuvier: Se ocupó del estudio de la anatomía comparada y fue el más grande de los primeros paleontólogos. Estudió las estructuras óseas de los ejemplares vivos.

Lyell: Estudió los continuos cambios sufridos por la Tierra, cambios que se observan aún hoy en día. Como también los diversos tipos de **fósiles** en las rocas.

División de las ciencias biológicas

Son muchas las ciencias que se ocupan de la Biología. Pero de acuerdo con el aspecto sobre el cual profundizan más sus estudios, se las divide en: ciencias **biostáticas**, ciencias **biodinámicas**, ciencias **biofísicas** y **químicas**, ciencias **biogenéticas**, y ciencias **biotáxicas**.

1. **Ciencias biostáticas**: Son las que se refieren al ser vivo en un estado determinado, sin tener presente su funcionamiento. Son: citología, histología y anatomía.


Biología Molecular
Nivel Molecular
Citologia
Nivel celular
Histología
Morfología
Fisiología
Etología
Nivel Orgánico
Genética
Taxonomía
Ecología
Nivel de Poblaciones
Geología
Paleontología
Geografía
Biogeografía
Tecnología
Biónica
Ciencias de encrucijada
BIOLOGIA
Bioquímica
Química
Biofísica
Física
Biología Matemática
Matemáticas
Ciencias de encrucijada
Biología aplicada
Medicina
Ganadería
Silvicultura
Agricultura
Industrias

Citología: Estudio de la célula.
Histología: Estudio de los tejidos.
Anatomía: Estudio de las partes de los seres vivos y sus relaciones entre sí.
2. **Ciencias biodinámicas:** Son las que estudian las funciones de los seres vivos. La fisiología, la botánica y la zoología.
Fisiología: Estudio del funcionamiento de las partes integradas en un ser vivo.
3. **Ciencias bioquímicas:** Tratan de la composición química del ser viviente y de los procesos químicos que en él se producen.
4. **Ciencias biogenéticas:** Estudio del origen de las especies y de los individuos. La filogenia y la ontogenia.
Filogenia: O evolución, es el estudio del origén del ser como especie.
Ontogenia: Estudio del origen del ser como individuo.
Antropología: Estudio de la especie humana.
Genética: Estudio de la herencia.
Embriología: Estudio del desarrollo a partir de un embrión y de la formación del embrión.
5. **Ciencias biotáxicas:** Estudian el lugar que ocupan las especies entre sí, y su relación con el espacio y el tiempo.
Ecología: Estudia las relaciones de los seres vivos entre sí y con el medio ambiente.
Taxonomía: Estudia los sistemas de clasificación.
Paleontología: Estudio de los seres orgánicos cuyos restos se hallan fósiles.

NIVELES DE ORGANIZACION DE LA MATERIA

Materia: Es todo lo que constituye un cuerpo, por tanto, ocupa un lugar en el espacio. Todo lo que tiene matena posee peso.
Energía: Es la capacidad que tiene un cuerpo para producir un trabajo. La energía se puede representar en forma de luz, calor, electricidad, energía química, frigorífica, etc. Se clasifica en dos grandes grupos:
Energía cinética: Es la que posee un cuerpo en virtud de su movimiento.

Energía potencial: Es la que posee un cuerpo en virtud de su posición con respecto a otros cuerpos.

Termodinámica: Es la rama de la física que estudia la energía y sus transformaciones. Establece los siguientes principios:

– La energía no se crea ni se destruye, sino que se transforma. (Primera ley de la termodinámica.)

– La materia no puede ser creada ni destruida. (Ley de la conservación de la masa.)

"Tanto la materia como la energía son intercambiables; y no se crean, ni se destruyen, sino que se transforman".

La materia y la energía son manifestaciones de un todo, que constituye el universo entero, ya que en determinadas condiciones, pueden incluso transformarse la una en la otra; con la diferencia de que mientras la materia tiene **espacio** y **peso**, la energía puede producir un cambio o un movimiento en la materia.

Los seres vivos, son sistemas eficientes en la transformación de la energía, así: los **vegetales** captan la **energía solar** y mediante el proceso de **fotosíntesis** la transforman en **energía química** (la contenida en los alimentos), esta forma de energía es aprovechada por los **animales** en la realización de sus funciones vitales: crecimiento, digestión, reproducción, etc.

Seres materiales: Aquellos que están constituidos por materia.

a) **Seres inertes:** Carentes de vida o inorgánicos, los minerales.

b) **Seres vivos:** U orgánicos. Cumplen con el ciclo vital: nacen, crecen, se reproducen y mueren. Los animales y los vegetales.

Semejanzas entre los seres inertes y los seres vivos

1. **Material:** De los 105 elementos químicos que se conocen, no existe uno solo que se considere exclusivo de alguno de los seres. Todos los encontrados en los seres vivos se hallan también en los inertes, y a expensas de éstos, se pueden preparar en laboratorio sustancias compuestas que forman parte de la estructura de los seres vivos.

2. **Energética:** No existen diferencias en las formas de manifestación de energía, pues en los dos: la luz, el calor, la electricidad, la gravedad, etc., se manifiestan de igual manera.

3. **De leyes físico-químicas:** Está demostrado que las que regulan los fenómenos en los seres inertes, son las mismas que lo hacen en los seres vivos.

Diferencias entre los seres vivos e inertes

Seres vivos	Seres inertes
Crecimiento	
Todo ser vivo necesita de alimento para mantener su estado de organización y permitir el crecimiento, que produce un aumento irreversible de tamaño.	No existe un verdadero crecimiento, aunque por agregación de moléculas pueden aumentar de tamaño. Algunos líquidos aumentan de volumen debido a la temperatura
Organización	
Presentan diversos niveles de organización. Formados por el protoplasma; organizados en unidades, **células**, que se unen para formar **tejidos**; estos **órganos** y su reunión, los **sistemas**, constituyen el ser.	Presentan organización sencilla, formados por moléculas cuya principal propiedad es la estabilidad.
Irritabilidad	
El protoplasma tiene la propiedad de responder a los estímulos internos y externos.	Carecen de estructuras y órganos especializados, que los relacionen con el medio.

Niveles de organización de la materia	Nivel biofísico	Nivel sub-atómico Nivel atómico Nivel molecular
	Nivel biológico	Celular Pluricelular Tejidos Organos Sistemas

Nivel ecológico	Individuo u organismo Población Comunidad Ecosistema Bioma Biosfera

Nivel sub-atómico: Es el más sencillo que se conoce y está constituido por las partículas más elementales de la materia: los protones (+), los electrones (−) y los neutrones (±).

Nivel atómico: La reunión de protones, neutrones y electrones forma los átomos, de los cuales se conocen aproximadamente 11 tipos diferentes. La reunión de átomos iguales forma los **elementos**. Ejemplos: oxígeno (O_2), nitrógeno (N_2), sodio (N_a).

Nivel molecular: Los átomos se combinan entre sí para dar origen a las **moléculas**. Las cuales adquieren un nuevo conjunto de propiedades diferentes de las de los átomos que las constituyen. Los átomos y las moléculas proporcionan la clave para la composición química de la materia viva. Comprende desde moléculas sencillas como el agua (H_2O), pasando por las sales, hidrocarburos, azúcares, ácidos hasta proteínas y ácidos nucleicos.

Nivel celular: Es el más elemental de los niveles vivientes. La **célula** es la unidad anatómica, fisiológica y de origen de todos los seres vivos. Este nivel está representado por organismos unicelulares, como bacterias, algas, hongos y protozoarios.

Nivel de tejidos y órganos: Un tejido es la reunión de células morfológicamente iguales y que cumplen la misma función. La aparición de tejidos diferentes se encuentra desde los **poríferos** hasta los **vertebrados**, siendo en ellos más complejos y diferenciados.

Los tejidos se agrupan en los organismos pluricelulares para constituir **órganos**, así por ejemplo: el estómago como órgano está constituido por diferentes tipos de tejidos como: el **epitelio** que forma la capa interna, en la capa media el tejido **muscular liso** y su capa externa constituida por el **peritoneo**.

Nivel de sistemas: En el organismo pluricelular varios órganos colaboran para realizar una determinada función, constituyendo los niveles de aparatos y sistemas. Ejemplos: el sistema digestivo, el sistema nervioso, el aparato genito-urinario, etc.

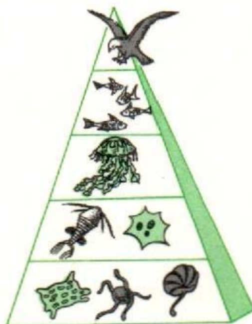
Nivel de individuo: Los órganos no pueden trabajar aisladamente sino que constituyen sistemas y aparatos, los cuales acoplan sus funciones unos con otros, constituyendo una unidad: el **individuo**, considerado genéticamente uniforme. Las características que presenta las heredó de otro ser que le dio origen.
Nivel de población: Se halla constituido por un conjunto de individuos de la misma especie. Las poblaciones son conjuntos dinámicos que varían constantemente a lo largo del tiempo, lo cual podemos comprobar cuando analizamos: crecimiento, densidad, índice de natalidad y mortalidad, características que pertenecen a todo el grupo y no a cada individuo en particular.
Nivel de comunidad: Las poblaciones animales y vegetales no viven aisladamente unas de otras, sino que mantienen una serie de interrelaciones (la cadena de alimentos, parasitismo, etc.), constituyendo las comunidades bióticas o **biocenosis**.

Casos de interrelaciones entre individuos de una comunidad

Entre individuos de la misma especie	Colonias		
	Sociedades	Polimórficas	
		Monomórficas	Primitiva
			Avanzada
Entre individuos de diferentes especies	Que viven en contacto físico	Simbiosis	Mutualismo
			Comensalismo
		Parasitismo	
	Relaciones alimentarias (pirámide de alimentos)		
	Reproductoras		
	Protectoras		

Colonias: Constituyen asociaciones primitivas en las cuales los individuos se encuentran unidos por tejidos, que en algunos celenterados presentan diferenciación morfológica y funcional, unos realizan la digestión, otros la nutrición, etc.
Sociedades: La interdependencia entre individuos determina comportamientos, jerarquías y funciones distintas. En las sociedades **polimórficas** los individuos desde su nacimiento cumplen una función específica. Ejemplo: las abejas (reinas, zánganos, obreras). En las sociedades **monomórficas** los individuos que la forman son de la misma especie e iguales en su organización.

Simbiosis: Es la asociación de 2 individuos de diferentes especies que se benefician mutuamente Hay dos tipos: **facultativo**, el cangrejo ermitaño y las anémonas, y **obligado**, el liquen.
Comensalismo: Asociación en la cual uno de los individuos se beneficia, como las plantas epífitas.
Parasitismo: Uno de los individuos que se asocian se beneficia y el otro se perjudica, ya que el uno vive a expensas del otro.
Ectoparásitos: Se adhieren a la superficie del cuerpo, ejemplos: garrapatas, piojos, etc.; **endoparásitos:** se alojan en las cavidades o tejidos del cuerpo, como la tenia, áscaris, etc
Pirámide de alimentos: Es la relación que hay entre los seres vivos de una cadena alimenticia y la obtención de la energía.



PIRAMIDE ALIMENTICIA

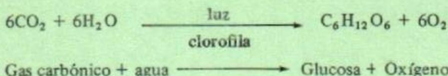
Relaciones reproductoras: La disminución de insectos reduce la polinización de las plantas.
Relaciones protectoras: El mimetismo, la sombra de los árboles.
Nivel de ecosistema: Las comunidades mantienen relaciones con otras y con el medio ambiente, entre ellos se presenta un intercambio cíclico de materia y energía. De lo anterior se deduce que existe un ecosistema en cualquier **hábitat** (lugar en donde

encontramos un conjunto de vegetales y animales que mantienen intercambio de materia y energía). Ejemplo: el ecosistema que encontramos debajo de una piedra o en un charco.

Componentes de un ecosistema: Son bióticos y abióticos.

Bióticos: Relacionado con el proceso de nutrición de los seres.

1. **Productores:** Son los organismos que pueden sintetizar su propio alimento. Los vegetales fotosintetizadores convierten sustancias inorgánicas en sustancias orgánicas aprovechando la energía del sol, absorbida por la clorofila. Son los seres **autótrofos.**



2. **Consumidores:** Son organismos que deben tomar el alimento ya elaborado de otros. Son **heterótrofos.**

a) **Consumidores de primer orden:** Formado por animales herbívoros que se alimentan directamente de los productores.

b) **Consumidores de segundo orden:** Constituido por los animales carnívoros que se alimentan de los herbívoros, y así sucesivamente, encontramos consumidores de tercer, cuarto y quinto orden.

3. **Descomponedores:** Comprende muchos hongos y bacterias que transforman sustancia orgánica en descomposición en humus, minerales y anhídrido carbónico que devuelven al medio para la alimentación de los productores.

4. **Transformadores:** Formado por un pequeño grupo de bacterias que tienen la capacidad de transformar sustancias inorgánicas como el amoniaco, en nitritos y posteriormente en nitratos.

Abióticos: Comprenden la **materia**: agua, atmósfera, suelo (con las sustancias orgánicas e inorgánicas) y la **energía**: solar o lumínica y química.

Nivel de bioma: Está formado por la reunión de ecosistemas que ocupan un área climatológica de características similares. Las zonas biogeográficas constituyen las biomas: la taiga, la tundra, el desierto, el bosque tropical, las praderas.

Nivel de biosfera: Constituido por el conjunto de biomas de la Tierra. El sitio donde se desarrolla la vida orgánica.



COMPONENTES DEL ECOSISTEMA

Límites y dimensiones de las estructuras biológicas

Todas las estructuras vivientes, desde la que ostenta un tamaño visible a través del **microscopio**, hasta aquéllas que nos impresionan por sus tamaños colosales se hallan conformadas por células. En algunos de estos seres una sola célula desarrolla todas las funciones vitales, mientras que en los otros multitud de células se reunen para formar sistemas complicados que reparten adecuada y eficazmente el trabajo.

El microscopio

Aparato óptico que posibilita la visión de estructuras cuyas dimensiones son imperceptibles al ojo humano.

Aumento: Los aumentos logrados se expresan en diámetros, con la letra X, por ejemplo 250X, significa que hay un aumento de 250 diámetros. El aumento de un microscopio se halla multiplicando los aumentos del **objetivo** y el **ocular**. Así, si el objetivo tiene un aumento de 10X y el ocular de 16X, significa que la imagen se ve 160 veces más grande que el objeto real.

Clases de microscopios: Optico y electrónico.

Microscopio óptico: Presenta las siguientes partes:

1. **Pie o base**: Estructura que proporciona estabilidad al aparato.
2. **Brazo**: Presenta generalmente una forma arqueada hacia atrás, de esta parte tomamos el microscopio para trasladarlo.
4. **Tubo óptico**: Se encuentra generalmente en el extremo superior del brazo, posee el sistema de lentes (objetivo-ocular).

5. **Tornillo macrométrico:** Al accionarlo, el tubo óptico baja o sube, lo que permite un enfoque rápido del objeto.

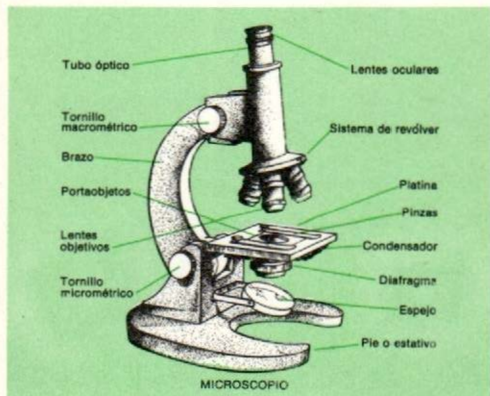
6. **Tornillo micrométrico:** Permite precisar el enfoque y afinarlo mediante movimientos lentos.

7. **Platina:** Localizada por debajo del tubo óptico, movible; en su parte media hay un orificio para el paso de los rayos de luz, que puede ser emitida por lámparas del pie o base. Es en la platina en donde se coloca el objeto a observar, en una lámina de vidrio, el **porta-objeto**, el cual a su vez es sujetado por las **pinzas** de la platina.

8. **Condensador:** Pequeño lente localizado inmediatamente por debajo de la platina, destinado a concentrar los rayos luminosos en el orificio de la misma.

9. **Diafragma:** Se encuentra situado en el condensador, al abrirlo o cerrarlo, nos permite regular el paso de la luz.

10. **Espejo:** Situado por debajo del diafragma, recoge los rayos de luz y los envía al condensador. Presenta una cara **plana** que recoge la luz natural y otra **cóncava**, la artificial.



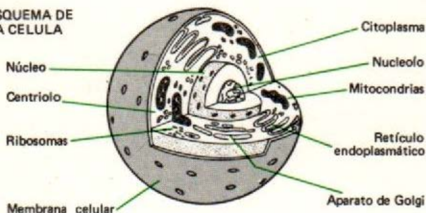
MICROSCOPIO

11. **Ocular:** Está situado cerca del ojo del observador. Aumenta la imagen formada por la lente del objetivo. Hay microscopios **monoculares** y **binoculares**. El aumento del ocular puede ser de 5X, 10X hasta 20X.
12. **Objetivo:** Constituido por un conjunto de lentes, localizados en el revólver, movible a voluntad. Dan aumentos de 4X, 10X, 43X y 100X, que es el objetivo de inmersión.

La célula

Se define como la unidad de estructura, funcionamiento y origen de todos los seres vivos.
Tamaño: Microscópico.
Forma: Esférica u ovoide cuando está aislada, aplanada como las células del tejido epitelial, alargada como las de las fibras musculares, estrellada como la neurona, las amebas, etc.
Estructura: Presenta membrana celular, citoplasma y núcleo, al conjunto de éstos se les llama **protoplasma.**
Membrana celular: Es la envoltura que da forma al citoplasma. Regula el intercambio celular con el medio externo. Está formada por lípidos y proteínas.

Citoplasma: Parte del protoplasma comprendida entre la membrana celular y la membrana nuclear. Está formada por:
a) **mitocondrias:** Central energética; forman enzimas, intervienen en la respiración celular, en ellas se forma el **ATP**.
b) **Ribosomas:** Contienen el **ARN**, realizan la síntesis de proteínas.
c) **Lisosomas:** Los contienen las células animales. Poseen enzimas.
d) **Complejo de Golgi:** Interviene en la secreción y excreción.
e) **Centrosoma:** Forma el huso acromático en la división celular.
f) **Vacuolas:** Son secreciones encerradas por una membrana.
g) **Gránulos:** Formados por la secreción de las células.
Núcleo: Interviene en todas las funciones celulares. Comprende:
a) **Membrana nuclear:** Separa el citoplasma del jugo nuclear.
b) **Jugo nuclear:** Sustancia que ocupa los espacios libres.
c) **Cromonemas:** Durante la división celular se transforman en los **cromosomas**, transmisores de los caracteres hereditarios.
d) **Nucléolos:** Formados por ARN y una enzima; intervienen en la formación de ribosomas y en la división nuclear.



Organismos unicelulares: Son aquéllos que están formados por una sola célula, la cual desempeña todas las funciones vitales (nutrición, respiración, reproducción, etc.), constituyendo la unidad funcional, estructural y de origen.

Los organismos unicelulares son **microscópicos** y habitan en un medio acuoso. Pertenecen a este grupo: bacterias, algas y protozoarios.

Bacterias: Se clasifican de acuerdo con su forma en cocos, bacilos y espirilos. Se pueden encontrar aisladas o agrupadas en colonias. Algunas causan enfermedades y otras son útiles al hombre en la industria y en la purificación del agua.

Algas: Se clasifican, tomando como base el pigmento que presentan, en: **cianoficeas** o algas verde-azules, **cloroficeas** o algas verdes, **cianoficeas** (azules), **rodoficeas** o algas rojas. Además se encuentran las **euglenoficeas, crisoficeas,** etc.

Protozoarios: Como organismos microscópicos han desarrollado órganos especializados para realizar sus funciones, los clasifican en: **ciliados** por la presencia de cilios o pestañas vibrátiles, paramecio y vorticela. Los **flagelados** poseen un lágito o flagelo, la euglena y el tripanosoma; **Sarcodinos** se caracterizan por formar

pseudópodos o falsos pies al proyectar su protoplasma, y los **esporozoarios**, que a diferencia de los anteriores no poseen órganos de locomoción. Producen enfermedades como el plasmodium viva.

FORMAS DE BACTERIAS


Streptococos


Espirilos


Cocos


Vibrión


Bacilos

ALGAS


Anacystis


Oscillatoria


Nostoc


Tolyphothrix

LOS PROTOZOOS


Paramecium


Stentor


Amoeba


Plasmodium

Organismos pluricelulares: Están formados por la reunión de muchas células las cuales interactúan para realizar funciones que generalmente son especializadas.

Las plantas y los animales superiores presentan células íntimamente asociadas tanto en estructura como en función.

La diferenciación celular, o sea, la capacidad de la célula o grupos de células para desempeñar una función determinada, es bien marcada en la formación de órganos, de tal manera que al observar un corte de tejidos no todas las células que los integran son iguales, sino que presentan una diversificación celular, es decir, las células se agrupan de acuerdo con su contenido, para desempeñar una función determinada. Estas son precisamente las causas de las dimensiones y límites de la gran diversidad de estructuras biológicas.

Células ⟶ tejidos ⟶ órganos ⟶ sistemas ⟶ aparatos

De acuerdo con el esquema anterior, los seres vivos se clasifican según su grado de evolución de la siguiente manera:

Reino vegetal		Reino animal		
Protofitos o Unicelulares	Algunas bacterias algas verde-azules	Protozoos		Ciliados Flagelados Sarcodinos Esporozoarios
Talofitas	Algas Hongos Líquenes Briofitas	Pluricelulares	Metazoos	Poríferos Celenterados Equinodermos Platelmintos Nematelmintos Anélidos Moluscos Artrópodos
Cormofitas	Esfenópsida Licópsida Felicinae Gimnosperma Angiosperma	Pluricelulares	Cordados	Peces Anfibios Reptiles Aves Mamíferos

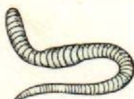

Planaria

LOS PLATELMINTOS


Pulpo


Almeja

LOS MOLUSCOS


Lombriz de tierra

LOS ANELIDOS


Estrella de mar

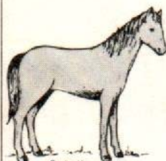
LOS EQUINODERMOS


Araña


Mariposa

LOS ARTROPODOS

LOS VERTEBRADOS


Caballo


Gallina


Rana


Culebra


Trucha

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SERES VIVOS

Biogénesis

La investigación acerca de la biogénesis (origen de la vida), ha sido a través de los siglos motivo de controversias entre la religión y la ciencia. Por tal razón, al exponer las diferentes teorías sobre este aspecto, encontramos opiniones e hipótesis contradictorias.

Teorías sobre el origen de la vida

1. **La Tierra primitiva:** Se cree que en un comienzo, **la Tierra** era una **masa incandescente**, la cual se enfrió en forma lenta a través de millones de años. Es lógico suponer que las condiciones ambientales también cambiaron. Las investigaciones permiten calcular en **cinco mil millones** de años, la edad de la Tierra y en 3.000 millones, el tiempo transcurrido desde que aparecieron las primeras **formas de vida.**

– La Tierra se enfrió y originó la parte sólida con una serie de volcanes que expulsaban gases que estructuraron la **atmósfera primitiva**, integrada por **vapor de agua, amoniaco, metano e hidrógeno.**

– El vapor de agua asciende a las partes frías de dicha atmósfera, pasa al estado líquido produciendo las lluvias que caen sobre las rocas aún calientes de la corteza terrestre.

– El calor de las rocas evapora el agua, repitiéndose el fenómeno anterior varias veces.

– Se producen, entonces, violentas lluvias, que cubren de agua las partes más bajas de la superficie, apareciendo así **los océanos primitivos**, de composición diferente a los actuales.

– Los gases que componían aquella atmósfera sufrieron los efectos de las fuertes descargas eléctricas y las radiaciones provenientes del sol.

– Se produjo una serie de reacciones químicas, como consecuencia de lo anterior, que condujeron a la formación de sustancias complejas, las cuales se depositaron en los océanos primitivos por acción de las fuertes lluvias.

– Las aguas enriquecidas con una cantidad considerable de compuestos de carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno originaron un **caldo nutritivo**. Los componentes del caldo evolucionaron

químicamente y formaron compuestos de caracter **orgánico**, es decir, compuestos que hacen parte de los **seres vivos.**

2. **Teoría de la generación espontánea:** Plantea que la vida se originó a partir de la materia inerte en forma espontánea y repentina.

Algunos de los defensores de esta teoría fueron:

Ovidio: Realiza uno de los primeros trabajos que llamó **Metamorfósis**, donde narra que después del diluvio se sembraban piedras que luego se convertían en hombres, y que de la tierra surgían diversos animales.

Lucrecio: Manifiesta que la tierra puede engendrar vida al azar: unas veces crea numerosas monstruosidades o bellas realizaciones.

Virgilio: En sus **Georgicas**, narra el nacimiento de abejas de las entrañas de un toro en putrefacción, muerto éste con ciertas técnicas.

Aristóteles: Considerado como un verdadero biólogo, fue un apasionado defensor de la teoría sobre la "generación espontánea", en la que reconoce un **principio pasivo**, que es la **materia** y otro **activo** que le da **forma a la materia.** El lodo, por ejemplo, constituye el principio pasivo y es posible que de él salgan moscas, gracias al **principio activo**; es decir, que este último no es una sustancia, sino que, se le considera como una "capacidad" para hacer algo. Además, sostiene que los seres vivos preceden de otros idénticos a ellos, aunque también nacen de la materia inerte.

Van Helmont: Célebre fisiólogo (principios del siglo XVIII), indica una serie de métodos curiosos para producir la vida. Una de las fórmulas descritas por él, es la siguiente: "se coloca un vaso lleno de trigo y se cubre con una camisa de mujer por espacio de 20 días. Al cabo de este tiempo, el fermento originado en la camisa y transformado por el olor de los granos, convierte el trigo en ratones.

Francisco Redi: Biólogo y médico nacido en Florencia. Fue el primero que puso en duda la generación espontánea, y sostuvo que: "La tierra, después de haber producido las primeras plantas y animales por orden del creador, nunca ha vuelto a producir un tipo de planta o animal, ya sea perfecto o imperfecto". Redi estaba convencido de que todo ser vivo proviene de otro ser vivo. Esta afirmación corresponde a la teoría de la **biogénesis.**

Para demostrar su hipótesis, Francisco Redi realizó la siguiente experiencia.

– Tomó dos frascos de boca ancha y colocó dentro de ellos, trozos de carne.

– Observo que en el frasco destapado entraban y salían numerosas moscas.

– Al cabo de unos días aparecían sobre la carne, gusanos, mientras que la carne del frasco sellado permanecía intacta.

– Demostró con esto que los gusanos aparecían donde las moscas habían depositado sus huevos y que el origen por generación espontánea de gusanos, a partir de materia en descomposición, era producto de una mala observación.



EXPERIMENTO DE REDI

Anton Van Leeuwenhoek: (1632-1723). Científico holandés, perfeccionó el microscopio y se logró observar infinidad de seres que no provenían de ningún proceso razonable que los hubiera podido crear. La única explicación dada a este experimento no fue otra que la "generación espontánea".

John Needham: Sacerdote naturalista escocés, presenta argumentos para sustentar la generación espontánea: "calienta varios frascos con caldos nutritivos (pollo y jugos vegetales), los sella convenientemente y los deja en reposo por algunos días, al cabo de los cuales aparecen en ellos numerosos microorganismos".

Lazzaro Spallanzani: Sacerdote naturalista italiano, pone en duda los experimentos de Needham, y repite la misma experiencia, pero esta vez hierve por más tiempo los caldos nutritivos, y en su análisis no observó la aparición de microorganismos.

Cada uno de los científicos defiende su teoría. Así, Spallanzani afirmaba que Needham no calentó suficientemente los frascos como para eliminar todos los seres vivos existentes, de tal manera que al enfriarse el caldo, aquellos seres que no habían muerto se reprodujeron.

A su vez, Needham responde a la crítica y argumenta que cuando se calienta demasiado se destruye en los caldos el **principio activo**, generador de la vida.

La creencia de la generación espontánea duró hasta fines del siglo XVIII (1862) como consecuencia de los experimentos de **Louis Pasteur.**

Louis Pasteur: Biólogo francés, demostró que el aire es fuente común de microorganismos. La materia no viva se contamina a partir de las bacterias presentes en el aire, en el suelo y en los objetos; probó que los microorganismos no aparecen cuando las soluciones nutritivas son esterilizadas previamente y para ello trabajó de la siguiente manera:

– En un frasco de vidrio colocó levadura de cerveza con azúcar. orina, jugo de remolacha y agua de pimienta, sustancias fácilmente alterables al contacto con el aire.

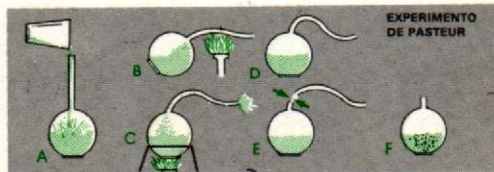
– Procedió luego a doblar el cuello del frasco quedando curvado en varios sectores; después hirvió el contenido del mismo, hasta que salió vapor libremente por el extremo abierto del cuello.

– Una vez frío el líquido, éste permaneció inalterado por tiempo indefinido sin aparecer microorganismos.

– En el frasco con cuello de cisne, el caldo permaneció inalterable, porque el aire que entra en contacto con él, pierde la mayoría de los microorganismos, los cuales quedan adheridos a las paredes del tubo.

– Al quebrar el cuello del frasco, los microorganismos del aire invaden el líquido y se reproducen en abundancia.

De esta manera logró derrotar la teoría de la generación espontánea.



3. **Teoría creacionista**: Esta teoría propone que la vida fue creada por un ser sobrenatural. Este postulado tiene poca aceptación científica. Sin embargo, la ciencia no ha podido dar respuestas definitivas respecto del origen de la vida y le es difícil descartar el impulso creador inicial.

4. **Teoría migracionista**: Propuesta por el sueco **Svante Arrhenius.** Sugirió que ciertos gérmenes y semillas podrían haber sido transportadas desde otros planetas hasta la Tierra; pero continúa el interrogante de ¿cómo y cuándo apareció la vida?

5. **Teoría evolucionista del origen de la vida**: Sostiene que la vida es el producto de la evolución de la materia inanimada durante millones de años, hasta dar origen a las formas primitivas de vida.

Mas, ¿cómo pasaron las sustancias **inorgánicas** a **orgánicas** sin la intervención de organismos?

La respuesta era muy difícil hasta cuando se pudo comprobar que la **síntesis de sustancias orgánicas**, a partir de otras **inorgánicas**, y sin la intervención de seres vivientes, si era posible: **Wöhler** en 1828 sintetizó la **úrea** en el laboratorio.

Esto trajo la idea de que los **hidrocarburos**, por ejemplo, pudieron haber sido **sintetizados** a partir de las **fuerzas naturales** exclusivamente, es decir, por la acción de grandes **presiones**, **radiaciones ultravioleta**, **altas temperaturas**, **descargas eléctricas**, etc.; condiciones que, por otra parte, hace 2.000 millones de años eran lo más natural.

Por acción de estas mismas fuerzas naturales, debieron ir sintetizándose **hidratos de carbono** y **grasas**; aunque para las **proteínas** y **ácidos nucleicos** debió pasar más tiempo.

Aunque se puede entender bien la **evolución** de las **sustancias inorgánicas** a **orgánicas**, y de **simples** a **compuestas**, sin embargo, explicar cómo las sustancias orgánicas se agruparon y dieron origen a una forma de vida, es mucho más complejo.

En todo caso, ahora hay una tendencia marcada a **desechar** la idea de que todo ha sido producto de la casualidad o de la generación espontánea.

Para algunos, **la vida** se habría originado casualmente en los mares primitivos por intervención de una **enzima** que facilitaba las reacciones químicas.

La **enzima evolucionó** hasta dar origen a otras con capacidad para reproducirse; éstas evolucionaron y pudieron formar elementos **protoplasmáticos.**

Otros creen que la vida comenzó por **nucleoproteínas** que se reproducían y evolucionaron para formar el **protoplasma.**

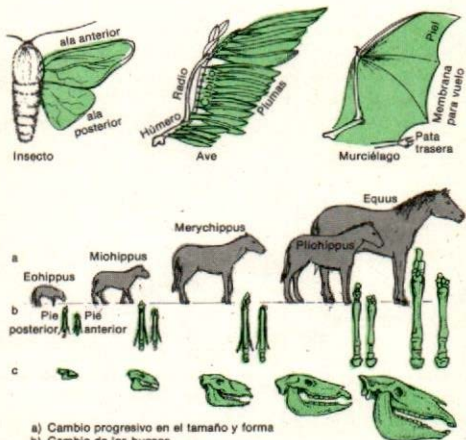
6. **Teoría evolucionista sobre el origen de las especies:** La teoría de la evolución se resume así:

"Los seres vivos pueden cambiar con el tiempo, originar nuevas especies o extinguirse".

El estudio de fósiles indica que los animales y plantas actuales son diferentes, aunque sea en mínima parte, de los que han existido a través de la historia de nuestro planeta.

a) **Pruebas de la evolución**

– **Estudios paleontológicos:** Los registros de fósiles son en muchos casos pruebas de evolución: **el mamut** es un antepasado directo de los actuales **elefantes.**

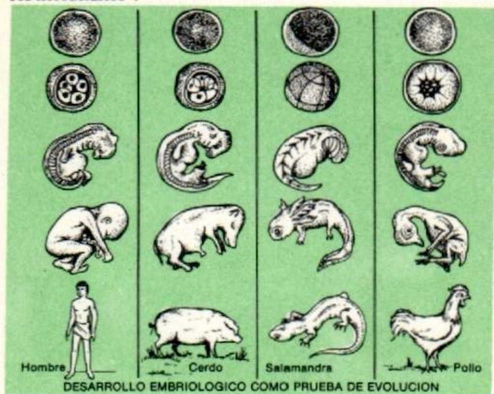


a) Cambio progresivo en el tamaño y forma
b) Cambio de los huesos
c) Cambio en el tamaño y perfil de cráneos

– **Estudio de las especies actuales:** Los biólogos sostienen que es suficiente observar anatómica, fisiológica o embriológicamente las especies actuales para demostrar la evolución. La **embriología** es otra de las pruebas de la evolución, pues resulta interesante el gran parecido entre el embrión de pez y el embrión humano, en las primeras etapas del desarrollo. La **anatomía comparada** es también una prueba de la evolución. Existe una gran semejanza entre los miembros de los vertebrados. El ala en el ave está adaptada para el vuelo, en tanto que el miembro anterior en el caballo se adapta para correr. Muchos órganos han perdido su función en el ser humano, pero nos quedan ciertos vestigios de ellos como es el caso del **apéndice**, posible **vejiga natatoria** de un antepasado.

El **material genético** es común a todas las especies vivientes; el ADN debió tener un comienzo y el medio ambiente ha hecho variar su secuencia en los diferentes seres, pero los componentes siguen siendo los mismos.

b) **Lamarck: iniciador de la teoría de la evolución:** El biólogo francés Juan Bautista Lamarck, en 1809 publica una teoría sobre "el uso y desuso de órganos y la adquisición de los caracteres hereditarios".



DESARROLLO EMBRIOLOGICO COMO PRUEBA DE EVOLUCION

– Afirma que si un órgano es **usado** con **frecuencia**, se **desarrolla bastante**; si, por el contrario, tiene **poco uso, se atrofia** y **tiende a desaparecer.**

– Agrega, que los cambios en los órganos por uso y desuso se heredan, es decir, pasan de padres a hijos. Uno de los ejemplos de Lamarck, era el **cuello de las jirafas**, las cuales, según él, en principio tenían un **cuello corto**, pero ante la necesidad de **tomar el alimento**, consistente en hojas blandas de la copa de los árboles, tuvieron que **alargarlo** hasta adquirir la **longitud actual.**

– La teoría de Lamarck tuvo aceptación en su época, pero ante el desarrollo moderno de la genética, sus teorías fueron rechazadas al comprobarse que las modificaciones de un órgano por uso y desuso, no tienen incidencia hereditaria en la mayoría de los casos, afecta al individuo y no a sus hijos.

c) **La teoría de Darwin**: En 1831; el naturalista inglés Charles Darwin realiza un viaje alrededor del mundo a bordo del velero Beagle, y durante 5 años realiza estudios en plantas y animales. Con la información acumulada concibe más tarde la teoría de la evolución de las especies, la cual publicó en 1859 en un libro titulado **El origen de las especies por medio de la selección natural.**

1. **Proceso de la selección natural**: La selección natural es el proceso mediante el cual, el medio escoge los organismos mejor dotados, quienes gracias a ello, tienen mayores posibilidades de sobrevivir y reproducirse.

2. **Mecanismo de la selección natural:** Los seres vivos, mediante la reproducción, dan origen a una descendencia que aumenta; sin embargo, se observa que la población total de una especie en determinada región permanece casi constante. ¿Cuál es la razón?

– Descontando los individuos que mueren por vejez o enfermedad, el resto de la población entabla una **lucha por la supervivencia.**

– Entre los seres de una misma especie existen diferencias o variaciones, que pueden ser favorables o desfavorables, para la adaptación del individuo al medio.

– El individuo de variaciones desfavorables tiende a desaparecer.

– El individuo de variaciones favorables sobrevive y transmite éstas a su descendencia.

– El proceso se repite de generación en generación, y así, el medio selecciona en forma natural a los individuos más capaces para sobrevivir.



Jirafa ancestral de cuello corto haciendo esfuerzo por alcanzar el follaje.

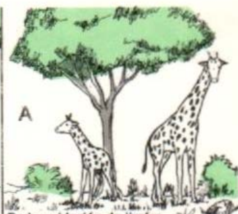


Como resultado del esfuerzo realizado los descendientes tienen cuellos más largos y continúan alargándose.



Por el continuo esfuerzo por alcanzar las hojas de los árboles, las jirafas han tenido cuello largo.

Lamarck



En la población de jirafas ancestrales hay variaciones en la longitud del cuello.



La selección natural permite que sobrevivan los individuos de cuellos largos que alcanzan las hojas.



La selección natural hace que sobrevivan sólo las jirafas con cuello largo.

Darwin

COMPARACION DE LOS CONCEPTOS DE EVOLUCION

– A través del tiempo aumentan las variaciones en una especie, hasta que finalmente dichas variaciones son suficientes para determinar un nueva especie a partir de la anterior.

3. **La selección natural actúa en diversas formas:** La selección natural también varía. A partir de una especie y miles de años de selección, aparecen especies distintas en cada territorio, pero guardan entre sí rasgos comunes.

4. **Un ejemplo de selección natural:** En el archipiélago de **Galápagos**, a 900 kilómetros de nuestro país, se encuentra un fascinante mundo de seres vivientes que presentan características únicas. Cada isla posee caracteres ecológicos propios.

– Al estudiar las especies de **pinzones** que encontró en dichos lugares, pudo determinar, que aunque tenían **estructura corporal muy similar**, mostraban sin embargo **diferencias en la forma y el tamaño del pico.**

– Una especie de pinzones era de corto vuelo y con pico fuerte y ancho, que tritura fácilmente los frutos duros.

– La otra especie poseía vuelo rápido, buena vista y pico débil. Su principal alimento era larvas e insectos que se encuentran en los huecos de las cortezas de los árboles.

– Al cabo de cierto tiempo cuando la población de pinzones aumentó, la lucha por la supervivencia fue mayor.

– Sólo las aves dotadas de agilidad en el vuelo y agudeza en la vista supervivieron.



SELECCION NATURAL EN PIZONES

7. **Teoría de Oparín:** Se basa en el principio evolucionista, pero con un criterio más ordenado y racional.

Alexander Ivanovich Oparín lanza en 1924, su teoría sobre el origen de la vida:

– Los océanos de la tierra primitiva contenían gran cantidad de moléculas orgánicas.

– Para poderse formar moléculas orgánicas deben haber existido en los océanos los componentes inorgánicos en altas concentraciones: **amoniaco, hidrógeno, metano** y **vapor de agua.**

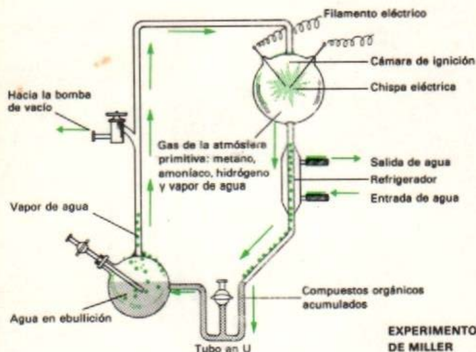
– Para que se llevara a cabo la síntesis de compuestos inorgánicos en orgánicos, debería existir una **fuente de energía:** la radioactividad del sol y las descargas eléctricas.

– A través de un largo período estas moléculas se asociaron unas con otras formando estructuras complejas.

– Posteriormente estos agregados moleculares complejos, se rodearon de una membrana que permitía la acumulación y exclusión de moléculas.

– Estos agregados tenían la habilidad de incorporar moléculas y dividirse en porciones que conservaban las mismas características.

– Tal complejo pudo ser el primer ser viviente que **absorbiera nutrientes, metabolizara,** excretara **residuos** y se **reprodujera.**



EXPERIMENTO DE MILLER

– Se le dio el nombre de **coacervado**, con características propias del ser vivo, a partir de él aparecer los primeros protistos y luego, por selección natural, los demás organismos.

Stanley Miller: En el año de 1963 construye un aparato, para comprobar la teoría de Oparín. En él se simulan las condiciones primitivas de la Tierra; así fue como pudo obtener, en menos de una semana, gran cantidad de moléculas orgánicas.

Ciril Ponamperuma: En el año de 1969, tomó moléculas orgánicas, bases nitrogenadas, las colocó en el **ciclotrón** y logró obtener ADN en el laboratorio, molécula básica de la vida. Posiblemente, el ADN originó los primeros individuos **procarióticos** y los **autótrofos**, aquéllos capaces de transformar la energía lumínica.

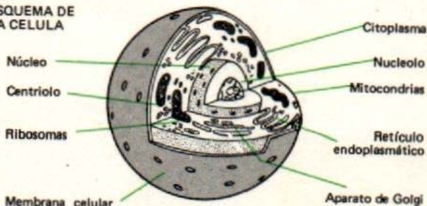
Teoría celular

En 1665, el biólogo inglés **Robert Hook** usó por primera vez la palabra **célula**, más tarde en 1809 Jean Baptiste escribió "cada cuerpo viviente es esencialmente una masa de **tejido celular**, en la cual unos fluidos más o menos complejos se mueven con más o menos rapidez".

Johannes Purkinje: Fisiólogo checo, dio el nombre de **protoplasma** al fluido celular.

Robert Brown: En 1831, informó que las células que él había estudiado contenían zonas interiores más pequeñas a las que llamó **núcleos.**

Mattias Schleiden y Teodoro Schwann: Basados en sus propios estudios y en los de los científicos anteriores, generalizaron la **teoría celular**, en el año de 1839.



Ideas principales de la teoría celular: 1. La célula es la unidad de estructura en los organismos vivientes, 2. la célula es la unidad funcional de los seres vivos, y 3. todas las células se originan de la división de otras pre-existentes.

Teoría cromosómica

Gregorio Mendel: Monje agustiniano. En el año de 1865 descubrió algunos de los principios de cómo se heredan los caracteres.

Herencia: Es la tendencia de los individuos a parecerse a sus progenitores. Se dice que es el conjunto de instrucciones químicas codificadas en el ADN (ácido desoxirribonucleico) que recibe a través de los **gametos** o **células sexuales** de sus progenitores.

Características del estudio de la herencia por Mendel

1. Combinó en forma acertada las matemáticas y la biología.
2. Se limitó a estudiar una característica particular en cada caso de una descendencia producto del cruce entre guisantes de líneas puras.
3. En vez de estudiar el pequeño número de descendientes de un solo cruce, utilizó varios cruces entre guisantes idénticos y reunió todos los datos como si vinieran de un solo cruce.

Walther Flemming: En el año de 1880 descubre los **cromosomas**, al observar células de branquias en las diferentes etapas de la división celular, mediante la ayuda de colorantes.

En el año de 1900, tres investigadores: **de Vries** en Holanda, **Correns** en Alemania y **Tschermark** en Austria, trabajando independientemente, enunciaron sus leyes sobre la herencia, las mismas descritas por Mendel años atrás.

Boveri y Cutton: Señalan que la base física de la herencia se encuentra en los cromosomas, ocurre esto en el año 1902

Johannsen, en 1911, introduce el término **gene.**

Morgan, en 1930, sostiene que los cromosomas están compuestos por unidades de herencia llamadas genes, los que están sujetos a cambios, pero portadores de las características hereditarias.

Painter, en 1930, descubre los **cromosomas gigantes** de la mosca de la fruta (Drosophila Melanogaster), en las cuales se ha hecho la mayor cantidad de estudios sobre la herencia.

Watson y Crick: Proponen en 1953 la fórmula química del ADN, con lo cual se aclaran muchos principios en la transmisión de los caracteres hereditarios.

El metabolismo

Es el conjunto de transformaciones químicas de la materia desde el momento de la incorporación en los seres vivos.

Etapas del metabolismo

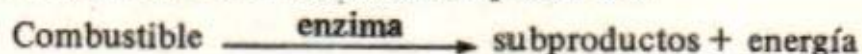
1. **Anabolismo o asimilación:** Es la etapa en la cual el organismo sintetiza nuevo protoplasma a partir de las sustancias absorbidas, para repararlo, o elabora sustancias que le suministran energía para realizar las funciones vitales.
2. **Catabolismo o desasimilación:** Etapa de destrucción y utilización de las sustancias asimiladas. En la desasimilación se aprovecha la energía almacenada en los alimentos.

Clases de metabolismo

a) **Metabolismo energético:** Son los cambios y transformaciones que sufren los alimentos introducidos por los seres vivos para la producción y utilización de la energía, las fuentes de suministro son: **luz solar, sustancias orgánicas e inorgánicas.** La **luz solar** es usada por las plantas con clorofila para realizar la fotosíntesis.

Las **sustancias inorgánicas** (nitrógeno, amoniaco, ácido sulfhídrico, anhídrido sulfuroso e hidrógeno) son utilizados por los **quimiosintetizadores.** Son combustibles originados por la descomposición orgánica.

Por acción de las enzimas se descomponen así:



$$\text{Combustible} \xrightarrow{\text{enzima}} \text{subproductos} + \text{energía}$$

La energía se combina con el gas carbónico y agua, la reacción es:



$$6\,CO_2 + 6\,H_2O + E \longrightarrow C_6\,H_{12}\,O_6\ \text{(glucosa)} + 6\,O_2$$

Las sustancias orgánicas son utilizadas por los protozoarios, a excepción de algunos, y por todos los animales, en la digestión son transformadas en moléculas energéticas.

Se libera energía mediante la respiración: la reacción es:



$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + E$$

Transporte de la energía: El interior de la célula posee ADP, adenosín-difosfato, y ATP, adenosín-tri-fosfato, moléculas cuya función es el transporte y almacenamiento de la energía. El ADP está formado por una base, la **adenina**, un azúcar, la **ribosa**, y dos grupos fosfatos.

El ATP está formado por la **adenina**, un azúcar y tres grupos fosfatos.

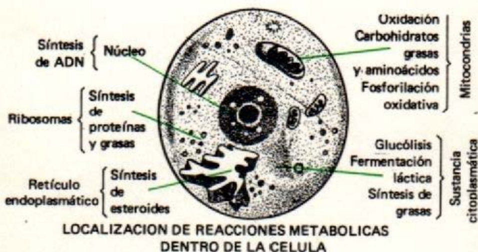
Utilización de la energía: Las moléculas de ADP y ATP se desdoblan liberando la energía almacenada, la cual se traduce en trabajo.

b) **Metabolismo plástico:** Proceso por el cual la célula obtiene los materiales necesarios para reponer el desgaste del citoplasma. Comprende el **anabolismo** y el **catabolismo.**

Metabolismo celular

Comprende las transformaciones sufridas por los materiales dentro de la célula para convertirse en protoplasma o energía, estos cambios ocurren a nivel celular.

En las células se elaboran los **carbohidratos, glúcidos, lípidos, ácidos nucleicos,** ARN (ácido ribonucleico), ADN (ácido desoxirribunocleico), las **enzimas** y otras sustancias, la energía que necesitan para estas funciones es suministrada por el ATP.



LOCALIZACION DE REACCIONES METABOLICAS DENTRO DE LA CELULA

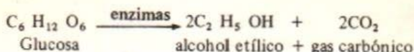
Etapas del metabolismo celular

1. Absorción de sustancias.
2. Transformación de las sustancias en energía o en citoplasma.
3. Eliminación de desechos.

Metabolismo en protozoarios

a) Los rizópodos, ciliados y esporozoarios realizan un metabolismo celular.

b) **Las bacterias:** Algunas realizan fotosíntesis, quimiosíntesis, y otras digestión. Otras producen **fermentación,** útil en la producción de cerveza, kumis, vino, etc., es causada por **enzimas** de las propias bacterias en el citoplasma, la reacción de la fermentación es:



$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzimas}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Glucosa — alcohol etílico + gas carbónico

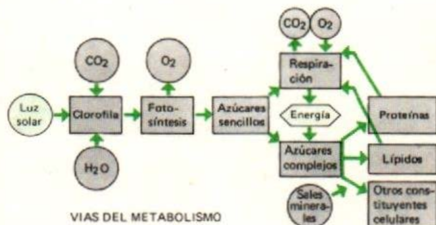
Bacterias nitrificantes: Actúan sobre los restos de materia orgánica, desdoblan las proteínas en sus aminoácidos liberando amoniaco, transformándolo en nitritos (NO_2) por oxidación. Otras bacterias producen **antibióticos**.

c) **Los flagelados**, como la euglena, realizan fotosíntesis por poseer clorofila.

Metabolismo vegetal

Las plantas consiguen energía de la luz solar por medio de los **cloroplastos**, que contienen **clorofila**, mediante la cual realizan la **fotosíntesis**.

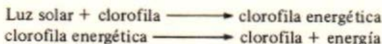
Fotosíntesis: Proceso por el cual los vegetales con clorofila toman energía luminosa y sintetizan compuestos orgánicos a partir de **agua** y **gas carbónico**, transformándolos en **carbohidratos** y liberando **energía**.



VIAS DEL METABOLISMO

Fases de la fotosíntesis

1. **Fase luminosa:** Se realiza en presencia de luz, la clorofila contenida en los cloroplastos se transforma en energética, que mediante la acción de enzimas se transforma en energía y la libera, la reacción es:

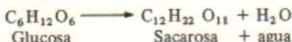


Luz solar + clorofila ⟶ clorofila energética
clorofila energética ⟶ clorofila + energía

2. **Fase oscura:** No requiere luz, las reacciones se llevan a cabo mediante enzimas, dando como producto final **glucosa, carbohidratos y oxígeno.**



$$6CO_2 + 6H_2O + E \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$



$$\underset{\text{Glucosa}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{Sacarosa}}{C_{12}H_{22}O_{11}} \underset{\text{+ agua}}{+ H_2O}$$

Factores que intervienen en la fotosíntesis

a) El **agua** se desdobla con la ayuda de la energía de la clorofila produciendo iones H^+, que intervienen en la formación de carbohidratos, libera oxígeno mediante la fotosíntesis.

b) La **luz solar** es transformada en energía química por la clorofila.

c) La **clorofila** se encuentra en los cloroplastos, es un pigmento verde de las plantas.

d) **Enzimas** de acción específica, aceleran la reacción o la retardan sin sufrir ellas ningún cambio.

Organelos que intervienen en la fotosíntesis: Son los plastidios; se dividen en **cromoplastos, cloroplastos** y **leucoplastos.**

1. **Cromoplastos:** Poseen pigmentos coloreados, como los carotenos, xantofilas, rodofilas, clorofilas.

a) **Carotenos:** Son cloroplastos que han perdido el color verde y se han vuelto rojos. Ocurre en frutos maduros y flores.

b) **Xantofilas**: En flores y frutos la clorofila ha sido remplazada por un pigmento de color amarillo.

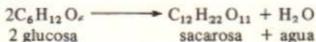
c) **Antocianinas:** De color azul, localizadas en el citoplasma, se encuentran en algunas frutas como las uvas negras.

2. **Cloroplastos:** Son de color verde, poseen clorofila, se encuentran en el citoplasma de las células, de hojas y tallos jóvenes, en las algas se combina con **ficoxantina**, pigmento de color pardo-rojizo.

3. **Leucoplastos:** Incoloros, carecen de pigmentos, ayudan a la formación de almidones. Los **lipodoplastos**, son de esta clase e intervienen en la formación de lípidos.

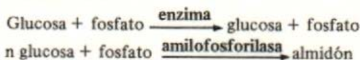
Metabolismo de otros carbohidratos: La glucosa después de elaborada es utilizada en la respiración y en la síntesis de carbohidratos como:

a) **Disacáridos**



$$\underset{\text{2 glucosa}}{2C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{sacarosa}}{C_{12}H_{22}O_{11}} \underset{\text{+ agua}}{+ H_2O}$$

b) **Polisacáridos:** como el almidón y la celulosa; el almidón se almacena en tallos como la papa, y en raíces como la arracacha, la yuca. La reacción es:



La **celulosa** se descompone por acción de la **celulasa** y da como producto final **glucosa.**

Metabolismo de grasas y aceites: Los lípidos están compuestos por **glicerina** y **ácidos grasos** y se forman así:

1. La **glucosa** se desdobla formando **glicerina**;
2. los **azúcares** se **fermentan**, formando **ácidos grasos** como el **esteárico, palmítico** y **oleico**;
3. la **glicerina** se combina con **ácidos grasos**, formando **grasas** con la ayuda de la enzima lipasa. Las grasas se almacenan en las semillas y frutos como maní, coco, maíz, lino, etc.

Metabolismo de proteínas: Son sustancias formadas por nitrógeno, hidrógeno, carbono, oxígeno y otros elementos.

Se forma por:

1. Reducción de **nitratos**, son absorbidos del suelo por los **pelos radicales** de la raíz, son fijados por **bacterias nitrificantes**, para ser incorporados en el citoplasma celular, se transforman en **amoniaco** por acción de **enzimas**;
2. el **amoniaco** reacciona con los **ácidos orgánicos** en las hojas y partes terminales del tallo, formando **aminoácidos**;
3. las **proteínas** se forman al combinarse los **aminoácidos** por acción **enzimática**, esta tunción se realiza en las semillas y zonas de crecimiento.

Estructuras donde se realiza la fotosíntesis: Se realiza en:

1. Epidermis superior, localizada en el haz de la hoja.
2. Epidermis inferior, localizada en el envés de la hoja.
3. Parénquima de empalizada.
4. Parénquima esponjoso, situado debajo del anterior.

Metabolismo animal

Metabolismo: Obtienen la energía para sus funciones vitales de la transformación de los alimentos (nutrición y respiración); presentan **anabolismo** y **catabolismo.**

Nutrientes y enzimas: El proceso de transformación de materia y energía es realizado por la acción de enzimas; una vez desdoblados los alimentos en moléculas más pequeñas, penetran al interior de la célula por transporte activo, allí son utilizados en procesos anabólicos construyendo moléculas o transformándose en otras, según las necesidades del organismo, con la ayuda de enzimas.

Metabolismo de los glúcidos: El proceso se realiza así:

1. Los glúcidos son transformados en monosacáridos (glucosa) y absorbidos por las vellosidades intestinales.
2. Luego son llevados al hígado y músculos por la sangre, en él se almacenan en forma de glucógeno, cuyo nivel es controlado por un proceso llamado **homeostático.**
3. La glucosa pasa luego a la sangre y de ésta a las células de los tejidos para la obtención de energía por oxidación (respiración), también sirve para obtener grasas y proteínas.

Metabolismo de los lípidos: Las grasas penetran al organismo en forma de glicerina y ácidos grasos después de la digestión, son una reserva de energía concentrada, proporcionada mediante su metabolismo. En el **catabolismo** se inicia la separación de los ácidos y la glicerina, proceso de **saponificación.**

Los ácidos grasos sufren oxidaciones sucesivas separando un ácido acético en cada reacción.

Metabolismo de las proteínas: Las proteínas sufren una transformación en el estómago descomponiéndose en **peptonas,** y en el intestino se reducen a **aminoácidos,** la reacción es:

Proteínas ⟶ peptonas ⟶ aminoácidos

Los aminoácidos son absorbidos y llevados por la sangre a los tejidos, cuyas células sintetizan las proteínas específicas, la duración es limitada. En el proceso se libera un amoniaco tóxico, únicamente tolerable por algunos peces, los demás animales terrestres deben eliminarlo.

Los mamíferos convierten el **amoniaco** en **úrea** y la eliminan en la orina.

Las aves, reptiles e insectos transforman el amoniaco en ácido úrico, eliminado en las heces fecales.

Metabolismo de los ácidos nucleicos: Entran al organismo en forma de **mononucleótidos.** Se utilizan en la duplicación del ADN antes de la reproducción celular y en la formación del ARN, de duración limitada.

Los **mononucleótidos** también producen energía, se desdoblan en fosfórico y pentosa. El **fosfórico** da fosfatos, una parte se elimina en la orina. La **pentosa** entra en el metabolismo de los glúcidos. Las **bases nitrogenadas** quedan acumuladas en forma de ácido úrico y uratos como en mamíferos.

Asimilación del agua: Penetra al organismo por el intestino grueso o través de la piel, se pierde por la orina o por el sudor, por medio del aparato respiratorio en forma de vapor.

Asimilación de oxígeno: Penetra por la boca y fosas nasales, llega a las células para ser utilizado en el proceso respiratorio. Los herbívoros ingieren gran cantidad de clorofila, de ésta se separa un grupo alcohol, **el fitol**, que se puede incorporar en el metabolismo de grasas y glúcidos.

Metabolismo basal: Es el consumo mínimo que el organismo necesita para mantener sus constantes vitales.



Metabolismo humano

Asimilación: Es el proceso por el cual el protoplasma de la célula absorbe sustancias alimenticias de la sangre, las transforma y modifica en una nueva cantidad de protoplasma.

El metabolismo se realiza en las siguientes fases:

1. Penetración de las sustancias ingeridas en los vasos;
2. generalización de las mismas (disolución y transporte);
3. fijación o incorporación al protoplasma (metabolismo), comprende:

a) **Asimilación o anabolismo:** El protoplasma absorbe sustancias alimenticias y las transforma en su propia materia.

b) **Desasimilación o catabolismo:** Fenómeno por el cual el protoplasma se destruye.

Control del metabolismo: El control metabólico se refiere a los procesos de respiración, circulación y otros en conjunto. Estos procesos deben ser controlados mediante su regulación. Por ejemplo, la diabetes es producida pŏr un fallo en la regulación de glucosa por la insulina.

Metabolismo de las proteínas: Son reducidas a aminoácidos, utilizados para la reconstrucción del protoplasma por las proteínas específicas, su desasimilación origina úrea, ácido úrico y otras sustancias.

Metabolismo de los glúcidos: Para la transformación en glucosa el organismo realiza:

a) Utilización de energía calorífica (combustión),
b) la reserva como glucógeno,
c) la transforma en grasa.

La combustión de la glucosa origina agua, gas carbónico y calor.
Metabolismo de los lípidos: Las grasas se desdoblan en ácidos grasos y glicerina, con éstos se elabora la grasa específica que constituye el tejido adiposo. La combustión de las grasas origina agua, gas carbónico y energía calorífica.

Diferenciación celular

Es el proceso mediante el cual las células adquieren características estructurales y funcionales específicas durante el desarrollo de un individuo. Esta posibilidad de dar origen a todas las células integrantes del ser, debe estar necesariamente presente en el **cigote** u óvulo fecundado y, es obvio, pensar que a medida que ésta se divide una y otra vez, se realiza la diferenciación, originando células con funciones diferentes que van a hacer parte de tejidos diferentes.
Gametos: O células sexuales, el gameto femenino llamado **óvulo,** y el gameto masculino, el **espermatozoide.**
Gónadas: Organos sexuales encargados de la formación de gametos. Las gónadas masculinas son los **testículos,** y las femeninas los **ovarios.**

Cigote: O huevo, formado por la unión del espermatozoide y el óvulo, es una célula diploide (2n) y por divisiones sucesivas da origen al nuevo individuo.
Embriología: Es el estudio del origen y desarrollo de los individuos. En este proceso se pueden considerar varias etapas que tienen por objeto alcanzar la estructura completa del cuerpo medio de la **diferenciación celular.**

Etapas del desarrollo embriológico

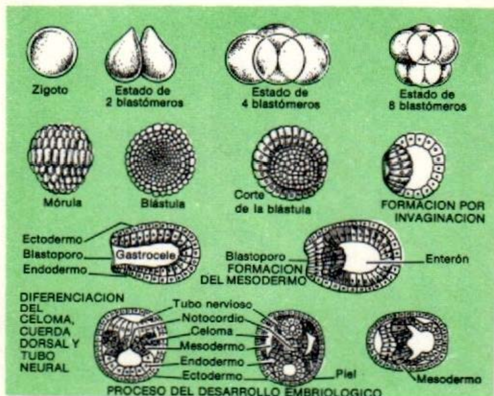
1. **Segmentación:** Minutos después de la unión del espermatozoide con el óvulo (fecundación), se inicia en el cigote el proceso de la división celular por mitosis, originando 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128,. . . n . . . células, las cuales no aumentan el tamaño del huevo.
2. **Mórula:** Etapa en la cual el cigote, a consecuencia de los clivajes (divisiones), toma el aspecto de una mora.
3. **Blástula:** Las células internas de la mórula se repliegan contra el borde, distinguiéndose al final una capa celular y una cavidad interna llamada **blastocele.**
4. **Gástrula:** La blástula sufre una invaginación, dando origen a 3 capas de células diferenciadas llamadas **hojas germinales**: la externa o **ectodermo**, media o **mesodermo** y la interna o **endodermo.** Una cavidad, el **arquenterón** y el **blastoporo** u orificio.

Morfogénesis: Las células de las diferentes capas, por subdivisiones sucesivas, forman los esbozos primarios de los órganos que gradualmente adquieren la forma en el adulto. Los **gametos** contienen la información genética en la molécula del ADN.

Diferenciación de estructuras a partir de las tres capas germinales

Ectodermo	Endodermo	Mesodermo
Parte de la piel Glándulas sudoríparas Cabello, uñas Organos de los sentidos Sistema nervioso Médula adrenal	Músculos Esqueleto Organos sexuales Vasos sanguíneos Aparato excretor y respiratorio Sistema linfático	Aparato digestivo Uretra, vejiga Hígado, páncreas Pulmones

Los embriones de reptiles, aves, mamíferos, están provistos de una serie de membranas embrionarias, que le protegen de la desecación, los golpes, les sirven para respirar y otras funciones. Son: **amnios, corión, saco vitelino** y **alantoides.**



REGIONES NATURALES DEL ECUADOR

El territorio continental del Ecuador está cruzado, de norte a sur, por la cordillera de los Andes, que lo divide en tres zonas de caracteres geográficos peculiares:
1. La región **costera**, contigua al océano.
2. La región de **las cordilleras**, constituidas por las montañas y altiplanicies andinas, y
3. La región **oriental** o **amazónica.**
Sin contar una cuarta o **insular**, representada por el archipiélago de Colón o Galápagos.

La región de la costa

1. **Ubicación geográfica y clima:** La región de la costa o litoral es una planicie baja con un ancho aproximado de 200 km desde el océano Pacífico hasta las estribaciones andinas. La atraviesan algunos **sistemas fluviales:** los dos principales, el del río **Guayas** y el del río **Esmeraldas**, que al mismo tiempo que constituyen buenas vías de comunicación y transporte hacen de la región la más fértil del país.
En la costa del Ecuador se encuentra **Guayaquil**, ciudad importante y principal puerto del país.

Relieve: La costa es generalmente baja y plana, con escasas elevaciones montañosas que la interrumpen, como: las de **Chongón**, y **Colonche**. la cordillera de **Balzar**, las montañas de **Mache** y de Convento y los cerros de Paján, Puca, Montecristi, Cojimíes y Atacames.
Hacia el mar, la costa es irregular, con salientes tan notables como la Punta de **Santa Helena.**
En la región fronteriza con Colombia, la costa está cubierta de selva, mientras que al sur empieza el desierto y las regiones áridas que cubren toda la costa del Perú y el norte de Chile.
La región costera es **cálida**, **húmeda** y **ardiente** en la **sabana**, al pie de las montañas; **seca** y **fresca** a orillas del mar, por influencia, principalmente, de la corriente fría de Humboldt, que, procedente de las regiones antárticas, modifica el clima de la costa ecuatoriana: como en la península de Santa Helena, en Ancón y algunas áreas de Manabí.

2. **Recursos naturales:** En la región de la costa predomina la agricultura de tipo comercial. Desde hace algunos años esta región se ha transformado en la más activa y la de mayor importancia económica del país.

En el interior de la costa la vegetación es exuberante. Allí se producen todos los artículos tropicales o propios de climas ardientes: cacao, café, plátano, arroz, coco, yuca, mangos y maderas incorruptibles y finas. Allí también se produce el palo de **balsa** y las **palmas de tagua** y de **corozo** o corojo, así como la **paja toquilla.**

En cuanto a la **pesca**, los principales productos marítimos lo constituyen: moluscos, crustáceos, atún y bonito.

Minería: El petróleo es la principal fuente de ingresos por exportación, que se extrae tradicionalmente de la península de Santa Helena, al igual que la sal, de la cual existen numerosos depósitos en Ancón.

3. **Las ciudades del litoral**

Guayaquil: Principal puerto de la zona, allí se embarcan los productos con destino al extranjero. Sus principales productos industriales son cigarrillos, textiles, zapatos, muebles, jabón, cosméticos, pintura, cemento, artículos de caucho, alimenticios y farmacéuticos.

Salinas: Famosa por sus playas veraniegas. Situada a unos 120 km de Guayaquil. Su actividad principal la constituye la pesca de atún, cherna, corvina y pez espada.

En la provincia de **Manabí**, están los puertos de Bahía y Manta. Por este último se exportan grandes cantidades de café, tagua, cacao, camarones, lana de ceibo (utilizada en la fabricación de salvavidas) y los sombreros de paja toquilla, que se tejen en **Jipijapa** y **Montecristi.**

Portoviejo: A menos de 30 km de Manta, es la capital de la provincia de Manabí, centro de exportación de tagua, cacao y café.

Puerto de Esmeraldas: Ha experimentado un extraordinario desarrollo con la construcción de la terminal del oleoducto interandino; en él se halla instalada la refinería nacional de hidrocarburos.

Santo Domingo de los colorados: Esta región forma parte de la provincia de **Pichincha.** Zona fértil, de vegetación tropical, considerada la más rica del mundo en **humus.** Es la tierra de los indios colorados, llamados así por la costumbre de pintarse el

cuerpo con **achiote**, semilla vegetal que produce un tinte rojizo y que se usa en la comida. Llevan el pelo corto y lo atiesan al igual que un casquete, pintándolo también de rojo. La tribu de los colorados constituye un atractivo para los turistas que le visitan.

Región de los Andes

1. **Ubicación geográfica y clima:** Los Andes atraviesan el Ecuador de sur a norte. Hacia el centro del país la cordillera se divide en dos ramales, son ıos que penetran en territorio colombiano. Estas cordilleras se unen en ciertos lugares, y los territorios encerrados entre tales montañas constituyen las **altiplanicies**, hoyas o mesetas de la región **interandina.**
Numerosos conos volcánicos se elevan por encima de los altiplanos e iluminan, durante la noche, el cielo, con luminosidad rojiza y destellos de fuego.
Relieve: La cordillera **oriental, nevada** o **real**, cuenta con diez nevados de primera categoría: Cayambe, Sara-urco, Antisana, Sincholagua, **Cotopaxi**, Quilindaña, cerro hermoso, Tunguragua, altar y Sangay.
La cordillera **occidental** o **negra**, incluye cinco nevados importates: Chiles, Cotacachi, Iliniza, Carihuairazo y **Chimborazo** y un volcán semiactivo, el Guagua-Pichincha.
El **clima** de la región varía con la altitud: es tropical en los **valles** profundos, donde abundan las lluvias; en las **altiplanicies** situadas entre ambas cordilleras, el clima es templado.
Quito, situada a 2.850 mt sobre el nivel del mar, tiene una temperatura media invernal de 12,6 grados centígrados. En los altos **páramos** el clima es frío y seco.
2. **Recursos naturales:** En la sierra no hay vegetación exuberante ni cerrada. Sin embargo, gracias al empeño humano son vastas la extensiones cultivadas.
Abundan los bosques de eucaliptos plantados por el hombre. Es el eucalipto el árbol que proporciona a la región la mayor parte de la madera para las construcciones y hasta para el combustible.
En la sierra se producen gran número de cereales y patatas que abastecen el mercado interior, también las hortalizas. La población indígena que habita estas regiones, muy apegadas a sus cos-

tumbres tradicionales, continúa practicando la agricultura de subsistencia familiar, por los medios rudimentarios que aprendieron de los incas, pero que se han ido perfeccionando.
Entre los **animales** propios de esta zona, es notable la llama, que domesticó nuestro indio ecuatoriano desde hace más de 2.000 años. Además hay gran variedad de ganado bovino, ovino, porcino, cabrío, caballar, asnal y mular.
En la región interandina se producen todos los artículos no tropicales, la papa, la quinina, las habichuelas, etc., así como una gran variedad de frutas: manzanas, nueces, albaricoques, uvas, fresas, duraznos, etc.

3. **Las ciudades de los Andes: Tulcán:** Capital de la provincia del Carchí, rica en ganadería, trigo, cebada y papas. Al sur encontramos el páramo de **El Angel**, lleno de frailejones. De aquí descendemos al valle del **Chota**, de **clima subtropical** y habitado por la única población negra de la sierra ecuatoriana. Quienes conservan de sus antecesores la música.

Ibarra: Capital de la provincia de Imbabura, región de los lagos. Tiene el encanto de las localidades que conservan todo lo que tiene relación con el pasado. Centro de **artesanos** y talladores de imágenes. Cera de Ibarra está la laguna de **Yaguarcocha**, que en quechua significa "lago de sangre".

Otavalo: Localizada en el pie del alto cono del Imbabura, en donde se pueden observar, a lo largo del lago San Pablo, los sembrados simétricos, la belleza del paisaje y lo pintoresco de sus mercados indígenas, por los tejidos y demás trabajos. Desde los lugares que habitan, algunos muy remotos, nuestros indios hacen su peregrinaje a la feria. Los ponchos azules y rojos de los hombres se entremezclan con los anacos anaranjados, verdes o morados de las indias. En la plaza se exhiben los preciosos trabajos: ponchos, chalinas, sombreros, alpargatas de cabuya o cuero.

Quito: Capital de la República. Situado en un escenario de indescriptible belleza, al oeste el volcán Pichincha, con sus dos picachos, el Rucu y el Guagua. Al sur de Quito encontramos el valle de Machachí, conocido por sus aguas medicinales y minerales. Es además una zona ganadera cubierta de fértiles praderas.

Ambato: Capital de la provincia de **Tungurahua**, es llamada la ciudad jardín, pues su suelo magnífico y la variedad de climas,

permite el cultivo de toda clase de flores y frutas. Posee fábrica de tejidos, artículos de caucho, curtiembres.

Riobamba: Capital de la provincia del Chimborazo, nombre que lleva el nevado más importante de los Andes. Haciendas productoras de ganado, cebada y trigo, cubren la región. También tienen importancia económica las industrias de cerámica y cemento, así como los tejidos y las alfombras trabajadas a mano.

Cuenca: Capital de Azuay. La industria más importante era antaño la del sombrero de paja toquilla. Hoy a pesar de la baja en las exportaciones, los tejedores siguen produciendo sombreros. Otras industrias son las de mármol, cuero, encajes, llantas, frutas envasadas y la más variada gama de productos artesanales y licores de paute y gualaceo. El shumir es la bebida local.

Loja: Es la última ciudad de importancia por la que pasa la carretera panamericana. Situada en el altiplano en la zona fronteriza, es capital de la provincia del mismo nombre. A pesar de su altura, goza de clima magnífico y su vegetación es similar a las de las demás provincias de la sierra. En el mes de septiembre se realiza, como es conocido, la feria, en donde se intercambian sedas y especies, por quininas, tabaco y café.

Región oriental

1. **Ubicación geográfica y clima:** Se encuentra al este de la cordillera andina, la cual, al igual que en los demás países andinos, se encuentra cubierta de selva amazónica.

El sistema fluvial del oriente constituye un importante medio de transporte. Los ríos principales son el Napo, el Curaray y el Pastaza, que desembocan en el Amazonas y se alimentan de otros ríos también navegables.

Comprende también cerros y cordilleras de considerable extensión, aunque no constituyan en realidad una tercera cordillera paralela al ya tradicionalmente conocido sistema orográfico andino del Ecuador, según se ha pretendido, pues dichos cerros y cordilleras se presentan muy separados entre sí.

Elevaciones principales: La cordillera del Cóndor, al SE; la Sierra del Cucutú; las Sierras de Napo-Galeras y la Cordillera de Guacamayo, al E. Estas sierras y cordilleras son ramales unas de la cordillera oriental o elevaciones aisladas.

Clima: La región oriental tiene un clima caluroso y seco en las estribaciones andinas, mientras que en el área de la jungla es ca-

luroso y húmedo. Las temperaturas no exceden de 25°C pero el ambiente es a menudo sofocante debido a la humedad.

2. **Recursos naturales**: En el oriente del país se producen y explotan todos los artículos propios de las zonas tropicales: caucho, café, tabaco, cacao, plátano, vainilla, canela, achiote, yuca, caña de azúcar, algodón.

Las extensas selvas ecuatorianas producen excelentes maderas, especialmente **balsa**, muy empleada como material aislador y en la fabricación de aviones, juguetes, salvavidas, etc.

La producción del **caucho** ha descendido.

La **tagua**, o árbol del marfil, suministra la materia prima con que se elaboran botones; el **ceibo**, el **capoe**, de fibras muy semejantes a las sedas, que se utilizan para rellenar colchones, almohadones, .etc. La palmera enana en forma de abanico, la **toquilla**, sabemos bien que provee la fibra con que se tejen los finos sombreros que han dado fama a Jipijapa, aunque también se fabrican en otras localidades.

Su fauna selvática es inmensa: hay innumerables y raras especies, desde los más bellos y pintados pajarillos, guacamayos y loros, hasta pumas, tapires, tigres, monos, perezosos, boas y otros muchos reptiles.

3. **Descripción de las poblaciones orientales**: Grandes ríos, que recorren las verdes planicies del trópico en sus carreras hacia el Amazonas, bañan la región oriental. Más de seiscientas clases de árboles, como el cedro, el nogal, el alcanfor y el caucho, o plantas como la canela, la vainilla, la zarzaparrilla, la ipecacuana, el barbasco, base de muchos insecticidas, son originarios del oriente.

Pumas, dantas, venados, gatos monteses y otros animales salvajes habitan la selva aunque no siempre están a la vista como los monos, loros, pericos y tucanes.

Hay en el oriente tribus de indios primitivos, entre ellos los **záparos, yumbos, aguaricos** y **jívaros**. Estos últimos adquirieron fama en siglos pasados por ser una tribu cazadora de la región amazónica. Más adentro, y aunque con escasos contactos con la civilización, se encuentra la tribu de los **aucas**, tribus nómadas que viven de la caza y de la pesca. Se radican en un lugar donde siembran legumbres de cultivo rápido, esperan la cosecha y luego parten hacia otros lugares.

Viaje interesante es el que se puede hacer a Puyo y Puerto Napo por una de las más antiguas vías de entrada a la región, la de **Ambato**, y que pasa durante el largo trayecto por sucesivos escenarios naturales, comenzando desde la agreste vegetación volcánica hasta la exuberante del subtrópico y el trópico de la cuenca amazónica.

Baños: Llamada la Puerta del Oriente. Su nombre proviene de la variedad de aguas minerales, termales y medicinales que brotan de sus fuentes por estar situada al pie del volcán Tungurahua.

Por las breñas de una de las altas montañas que la rodean se precipita la cascada de agua cristalina llamada el Velo de la Virgen.

Tena, Macas, El Puyo, Lago Agrio (campo petrolero), **Sucúa** y **Zamora** son otras de las poblaciones principales del Oriente. En **Limoncocha**, paradisíaco rincón en el corazón de la selva, tiene su sede un importante instituto lingüístico.

La **naranjilla**, fruta originaria del oriente, de la cual se extrae un jugo con el que se hace una popular bebida refrescante, se encuentra en los lugares cercanos a la selva.

Cascadas, ríos torrentosos, que se convierten en mansos caminos para la navegación, jungla misteriosa, puentes colgantes, orquídeas, plantas exóticas, vastas planicies, forman los paisajes de la rica región oriental de nuestro país.





RECURSOS NATURALES DEL ECUADOR

CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales son todos aquellos elementos biológicos, geológicos, edáficos, ambientales, etc., que son indispensables y los aprovecha el hombre para su bienestar.

Clasificación de los recursos naturales

Los recursos naturales se clasifican en **renovables** y **no renovables.**
Renovables: Son los que pueden ser aprovechados por el hombre de manera indefinida, siempre y cuando lo haga en forma racional y consciente. **El suelo, el agua, el aire, la flora** y **la fauna** son recursos renovables, de su adecuado manejo depende casi en su totalidad la vida.
No renovables: Son aquellos que para formarse han durado millones de años y por el uso continuo y exagerado, como también para el descuido del hombre, son susceptibles de agotarse, al ocurrir esto prácticamente desaparecen. Son recursos no renovables: **el petróleo, el hierro, el carbón, el oro**, etc.

Importancia de los recursos naturales

La riqueza de un país o de una nación no depende sólamente de la existencia de los recursos naturales, por muy abundantes que éstos sean, sino del **uso** que los hombres hagan de ellos, de la **forma** en que se **exploten** y de la **intensidad** de ella.
En nuestro país el cultivo de los suelos fértiles, ha permitido cubrir las necesidades familiares, además de que muchos de los productos que se cultivan son enviados al exterior en las exportaciones.
La ganadería continúa siendo la principal riqueza, además de la leche y sus derivados, el animal se emplea para el transporte de cargas y en el trabajo de laboreo en el campo.
El hombre trata por todos los medios de obtener de los animales el máximo rendimiento. Así, ha nacido, como en la agricultura, la explotación técnica y especializada de la ganadería. Explotándose particularmente los animales productores de carne: **bovinos** y **porcinos**; los productores de leche: **ovinos** y **bovinos**, y de los ovinos la **lana** para la industria textil.

Importancia de la flora para el hombre

1. Protege los suelos de la erosión.
2. Regula el régimen de los cursos de agua.

3. Los bosques proporcionan madera y otros productos que el hombre utiliza en la industria.
4. Constituyen abrigo y protección de la fauna silvestre.
5. Los vegetales son los pulmones de la naturaleza, porque absorben CO_2 y liberan oxígeno, que purifica el ambiente.

Importancia de la fauna para el hombre

1. Mantiene el equilibrio de los ecosistemas en la naturaleza.
2. Es fuente de alimentos para él.
3. Algunos insectos, aves y otros, participan en la polinización y propagación de las plantas.
4. Muchos pájaros y otros animales controlan los insectos que se manifiestan en forma de plaga.
5. Algunas especies son agentes sanitarios, pues eliminan del medio ambiente a otros animales muertos.

Importancia de la conservación de los recursos

Científico: Está determinado, por mejorar constantemente la producción y los métodos de trabajo:

1. Observan el proceso de desarrollo de las plantas, para determinar una serie de elementos: clima, calidad del suelo, humedad, fertilizantes.
2. Tratan de crear las condiciones óptimas para el cultivo de cada especie.
3. El empleo de la maquinaria apropiada, aumenta la capacidad de trabajo de cada individuo, lo que tiende a conseguir una mayor producción agrícola.
4. La ciencia busca utilizar de la mejor manera, los recursos naturales, con el fin de mejorar las especies de animales y plantas, acelerar el crecimiento, aumentar la productividad.
5. El empleo de métodos técnicos y científicos permite alcanzar tanto en la ganadería como en la agricultura óptimos resultados en la mejora de las especies.

Económico: Los recursos naturales de un país, su uso y explotación determinan la riqueza o pobreza del mismo.

La agricultura familiar o policultura no alcanza sino a cubrir las necesidades familiares, la comercial tiene por fin producir para vender, y se practica en forma intensiva y mecanizada.

Con la explotación del petróleo desde 1972, se inicia una nueva etapa en el progreso del país.

Las divisas provenientes de la explotación y exportación de ese recurso, han permitido cambiar la estructura económica de producción, incorporando una racional explotación de los recursos naturales e impulsando el desarrollo de la industria manufacturera.

En cuanto a la producción agrícola, la costa y la sierra son las dos zonas de mayor concentración agrícola. Económicamente son complementarias e integradas, mediante una extensa red vial y un eficiente sistema de transporte.

La zona de ganadería corresponde a la extensa llanura amazónica la cual permite incrementar el número mediante el establecimiento de granjas experimentales y equipadas.

Conservación: Es el manejo racional de los recursos naturales para contribuir con el bienestar de la comunidad, evitando la pérdida del equilibrio ecológico.

Conservación del agua: Todos los seres vivos necesitan del agua para contribuir con el bienestar de la comunidad, evitando la pér-

1. Construir diques o represas para regular las crecientes, para almacenar aguas potables o de riego, o para producir electricidad. Al mismo tiempo evitar las inundaciones.
2. Evitar la tala y la quema de los bosques y la vegetación, especialmente en las cabeceras de los ríos y suelos inclinados.
3. Evitar la contaminación de las aguas por desechos agrícolas e industriales.
4. Reforestar las zonas pobres en vegetación.
5. Economizar el agua en época de verano.

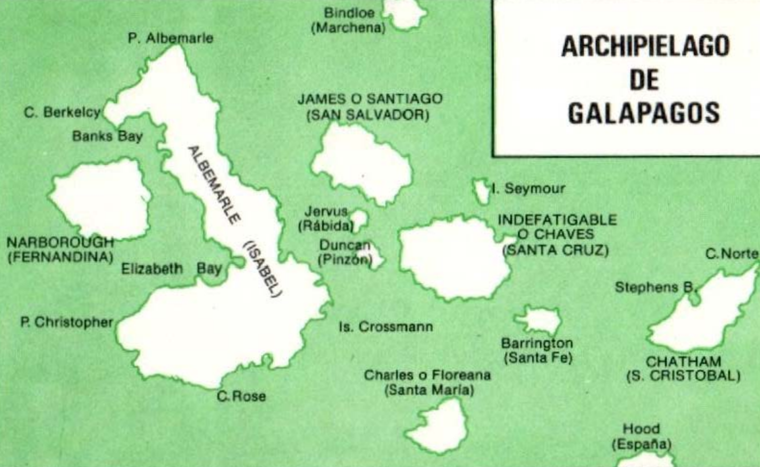
Conservación del suelo: El suelo es la capa de materiales orgánicos y minerales que constituyen la superficie de la tierra.

Erosión: Es el arrastre de los suelos, debido a la acción del aire, agua y los animales. Son medidas para evitarla:

1. **Rotación de cultivos**; 2. **cultivo en terrazas**; 3. **cultivo de contorno**, 4. **zanjas de ladera**; 5. **uso de fertilizantes**; 6. **evitar la tala** y 7. **evitar las quemas y la reforestación.**

Conservación de la flora: Evitar los incendios forestales, así como las talas innecesarias, fomentar campañas de reforestación.

Conservación de la fauna: Mantenimiento y desarrollo de los parques nacionales como santuarios de la fauna, cumplir las leyes de caza y pesca, cuidar las reservas forestales y promover el estudio y conocimiento de la fauna del país.


ARCHIPIELAGO
DE
GALAPAGOS
Bindloe
(Marchena)
P. Albemarle
C. Berkelcy
Banks Bay
JAMES O SANTIAGO
(SAN SALVADOR)
ALBEMARLE
(ISABEL)
NARBOROUGH
(FERNANDINA)
Elizabeth Bay
P. Christopher
C.Rose
Jervus
(Rábida)
Duncan
(Pinzón)
Is. Crossmann
I. Seymour
INDEFATIGABLE
O CHAVES
(SANTA CRUZ)
Barrington
(Santa Fe)
Charles o Floreana
(Santa María)
C.Norte
Stephens B.
CHATHAM
(S. CRISTOBAL)
Hood
(España)

Parque Nacional de Galápagos

Geografía y clima: El archipiélago de Colón o islas Galápagos está constituido por 13 islas mayores, 6 menores y 42 islotes de origen volcánico, esparcidos a norte y sur de la línea equinoccial, con una superificie total de 8.010 km². El archipiélago se encuentra a 1.000 km de la costa ecuatoriana. La máxima elevación es el volcán Wolf con 1.707 m sobre el nivel del mar.

Sinópsis histórica: Existe posibilidad y aún certeza de que los indígenas de la costa ecuatoriana: mantas, punáes y huancavilcas, notables navegantes todos ellos, llegaron al archipiélago.

En 1535 el obispo español Tomás de Berlanga descubre el archipiélago al desviarse, por una tormenta, de su ruta, de Panamá hacia el sur.

En las postrimerias del siglo XVII piratas y bucaneros hicieron de las Galápagos sitios de refugio y de reabastecimiento de agua dulce, y fue así como muchas de las islas tomaron el nombre de ellos, como Albermale (Isabela), Indefatigable (Santa Cruz), James (San Salvador), Hood (Española), etc.

Durante los siglos XVIII y XIX los balleneros americanos e ingleses y cazadores de focas llegaron a las islas en busca de las tortugas gigantes o **galápagos** y en su ansia desmedida por muchos ejemplares, sacaron del archipiélago alrededor de medio millón de animales.

El 12 de febrero de 1832, el coronel Ignacio Hernández toma posesión del archipiélago en nombre del Ecuador y poco tiempo después se inicia la colonización del mismo.

En 1835 las islas son visitadas por el famoso científico y naturalita Charles Darwin quien, luego de muchas observaciones, formula la teoría evolucionista que aparece en el libro **El origen de las especies.**

El archipiélago fue utilizado en la segunda guerra mundial como base militar norteamericana.

El 4 de julio de 1959 se crea definitivamente el primer parque nacional del Ecuador, para la preservación del archipiélago en su estado natural y con el afán de que Galápagos ingrese al desarrollo turístico del país.

El 18 de febrero de 1973 las islas fueron elevadas a categoría de Provincia, cuya capital es **Puerto Baquerizo Moreno**, dividida en tres cantones: San Cristóbal, Santa Cruz e Isabela. La población se le estima en unos 4.000 habitantes.

Orígen de las islas: Los geólogos coinciden en que las islas nacieron de las entrañas submarinas y que cuando éstas se enfriaron empezaron a llegar los seres vivos, especialmente con la corriente fría de Humboldt.
Las erupciones repetidas de los volcanes submarinos fueron acumulando materiales poco a poco y formando las islas unas junto a las otras.

Flora de las islas Galápagos: Tiene dos características fundamentales: la de mantener una relación directa de las especies del continente y la de estar constituida por un gran número de especies únicas en el mundo. Existen unas 875 especies y variedades de plantas de las cuales 397, denominadas indígenas, llegaron en forma natural y no evolucionaron; 228 endémicas, que llegaron en forma natural y fueron evolucionando hasta formar especies diferentes a las originales; y finalmente unas 250 especies de plantas introducidas que fueron llevadas accidentalmente a las islas. Entre esta **flora** se encuentra una lautana, euphorbias, un crotón, algarrobo y palo santo, orchilla, liquen rocella, etc.

Zonas ecológicas

1. **Zona del litoral:** Es la zona de influencia de las mareas, que se extiende hasta unos 10 metros de altura. Plantas típicas: manglares, monte salado y arrayancillos.
2. **Zona baja o seca:** La más característica y extensa de las islas, alcanza hasta 120 metros de altura. **Plantas típicas:** cactus, palo santo, algarrobos, matasarno, manzanillo, lechoso.
3. **Zona de transición:** Zona entre árida y húmeda. Comprendida entre los 120 y 180 metros de altura. **Plantas típicas:** uña de gato, turnefortia, rodilla de caballo.
4. **Zona húmeda:** Entre los 180 y 600 metros de altura, la zona de mayor precipitación con **vegetación abundante:** cafetillo, pasiflora, helechos, hongos, epífitas, lianas.

Fauna de las islas Galápagos: La fauna insular es igual que la flora, reflejan su origen americano. Es más, en el archipiélago conviven especies de origen tropical y antártico.

Reptiles

Tortugas gigantes o galápagos, dieron nombre a las islas. Se estima su población actual en unos 10.000 ejemplares. Viven alrededor de 150 años, llegando a pesar los adultos 500 libras.

Iguana marina: La única especie de lagarto adaptada a la alimentación marina. Existen siete subespecies de diverso tamaño y colorido. Se encuentran en todas las islas del archipiélago.
Iguana terrestre: Algunas especies en peligro de extinción por los animales caseros, que han pasado al estado salvaje y que matan a las iguanas o compiten por el alimento. Habitan en Fernandina, Seymour, Santa Cruz, Santa Fe y Plaza.
Lagartija de Lava: Muy singulares por su colorido. Existen siete subespecies, una en las islas centrales, con excepción de la Pinzón, y las siete restantes en las islas adyacentes.

Aves: Las aves de Galápagos se caracterizan por su extraordinaria mansedumbre. Entre las aves se destacan las siguientes:

Cormoran: Es un ejemplo sorprendente de adaptación animal, ya que esta ave perdió su capacidad de vuelo por cuanto dispone de abundante alimento y carece de enemigos.
Pingüino: Es la única especie de pingüino que habita en zonas ecuatoriales, a pesar de estar estrechamente relacionada con especies que habitan climas fríos australes.
Albatros: Es el ave más grande del Pacífico oriental. Es una especie endémica y anida solamente en la isla Española.
Piqueros: Existen de patas azules, de patas negras y enmascarados.
Fragata: Hay dos especies: Fragata magnífica y fragata menor. Aves especializadas en robar a las demás el alimento ya cazado. Se alimentan también de huevos y pichones de sus propios congéneres y de otras aves.
Alcatraz o pelícano: Una de las aves más grandes de Galápagos, a pesar de ser de inferior tamaño en relación con otras de su misma especie existentes en otras latitudes.
Gaviota: Existen dos especies endémicas: gaviota morena y la de cola bifurcada. Su pico es robusto y de punta ganchuda, adaptado para su alimentación que consiste en peces.
Gavilán de Galápagos: Ave endémica de especial mansedumbre Desempeña papel fundamental en el equilibrio de los ecosistemas.
Cucuves: Las cuatro especies que existen en las islas son endémicas. Se hallan en las islas mayores.
Pinzones de Darwin: Existen trece especies, repartidas en cuatro géneros. Estas aves fueron las que llevaron a Darwin a la conclusión de que las trece especies no se crearon separadamente sino que todas debieron evolucionar de una sola progenitora.

Mamíferos

Lobo marino: Especie muy abundante y relacionada directamente con la especie de California y Japón. Se alimentan de crustáceos, peces, etc.

Foca peletera de Galápagos: Especie unica en el mundo pues vive en mares tropicales. Tiene dos capas de pelaje lo cual la hace muy codiciada por los cazadores, poniéndola al borde de la extinción. Gracias a la protección dada a las especies y ecosistemas insulares, esta especie se ha recuperado y es tan abundante como el lobo marino.

Ratón galapagueño: Nativo de las islas. Existen solamente tres especies por efectos de la depredación y/o competencia ocasionada por la rata negra introducida.

Estación científica Charles Darwin: Nace en el año de 1959, al cumplirse el centenario de la publicación del libro **El origen de las especies**, la fundación Charles Darwin para las islas Galápagos, con los auspicios de la UNESCO y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus recursos establece una estación con el nombre del científico inglés, inspirada en la necesidad de una investigación científica de las islas con miras a lograr la conservación de los **ecosistemas** únicos en el mundo, que hoy son patrimonio natural de la humanidad.

Cotopaxi: Grandes pajonales cubren su cerro, en donde anidan las perdices y los conejos, y de vez en cuando, algún cóndor, ave originaria de los Andes, cruza hacia los altos picachos. Preciosa región ganadera y cerealista, y de ríos torrentosos.

EVALUACION

Marque con una X la respuesta correcta en cada una de las preguntas siguientes:

1. En el método científico, la acción de dar respuestas provisionales a un fenómeno, es el paso de:

a) Predecir
b) Intèrpretar datos
c) Formular hipótesis
d) Medición.

2. Es la ciencia que estudia los seres orgánicos, cuyos restos se hallan fósiles:

a) Anatomía
b) Genética
c) Ontogenia
d) Paleontología.

3. Es la reunión de células morfológicamente iguales y que cumplen una misma función:

a) Organo
b) Sistema
c) Tejido
d) Célula.

4. Corresponde a la asociación entre dos individuos en la cual uno se beneficia y el otro se perjudica:

a) Comensalismo
b) Parasitismo
c) Mutualismo facultativo
d) Simbiósis.

5. Son componentes bióticos:

a) El agua y las plantas
b) La energía química
c) Seres autótrofos
d) Ninguna de las anteriores.

6. En el microscopio, al accionarlo, permite un enfoque rápido del objeto:

a) Condensador
b) Platina
c) Tornillo micrométrico
d) Tornillo macrométrico.

7. Organelo celular cuya función es la de transmitir las características hereditarias:

a) Cromosomas
b) Vacuolas
c) Lisosomas
d) Mitocondrias.

8. Son organismos ciliados que pertenecen al grupo de los protozoarios:

a) Cocos, diplococos
b) Paramecio y vorticela
c) Rodoficeas
d) Euglena.

9. Pertenecen al grupo de los cordados:
a) Anélidos y moluscos
b) Poríferos y celenterados
c) Esporozoarios y artrópodos
d) Anfibios, reptiles.

10. En la teoría de la generación espontánea, plantea que la materia posee un principio activo y otro pasivo:
a) Francisco Redi
b) Aristóteles
c) Virgilio
d) Van Helmont.

11. Publicó el libro **Orígen de las especies**:
a) Darwin
b) Lamarck
c) Oparín
d) a y b son correctas.

12. Con respecto a la teoría celular, dio el nombre de **protoplasma** al fluido celular:
a) Purkinje
b) Brown
c) Schwann
d) Ninguno de los anteriores.

13. La reacción correcta del proceso de la fotosíntesis es:
a) $C_6H_{12}O_6 + H_2O \rightarrow CO_2 + O_2$
b) $CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$
c) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
d) $C_6H_{12}O_6 + CO_2 \rightarrow H_2O + O_2$.

14. En el metabolismo humano las proteínas son reducidas a:
a) Aminoácidos
b) Acidos grasos
c) Glicerina
d) Glucógeno.

15. En la diferenciación celular, la etapa en la cual se originan las tres capas germinales es:
a) Mórula
b) Gástrula
c) Blástula
d) Blastocele.

16. Cuáles de las siguientes estructuras son formadas a partir del endodermo:
a) El cabello, las uñas
b) Los pulmones
c) Organos sexuales y músculos
d) Sistema nervioso.

RESPUESTAS

1. c	5. c	9. d	13. c
2. d	6. d	10. b	14. a
3. c	7. a	11. a	15. b
4. b	8. b	12. a	16. c

CONTENIDO

Definición de la Biología 1
Método y fundamentos de la Biología como ciencia 2
División de las ciencias biológicas 7
NIVELES DE ORGANIZACION DE LA MATERIA
Materia y energía 9
Semejanzas y diferencias entre los seres vivos e inertes 10
Niveles de organización de la materia 11
Nivel biofísico 11
Nivel biológico, Nivel ecológico 12
El microscopio 15
La célula 17
Organismos unicelulares 18
Organismos pluricelulares 19
CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SERES VIVOS
Teorías sobre el origen de la vida 21
Teoría de la generación espontánea 22
Louis Pasteur 24
Teoría creacionista y migracionista 25
Teoría evolucionista 26
Teoría evolucionista sobre el origen de las especies 27
Teoría de Oparín 31
Teoría celular 32
Teoría cromosómica 33
El metabolismo 34
Metabolismo vegetal 36
Metabolismc animal 39
Metabolismo humano 41
Diferenciación celular 42
REGIONES NATURALES DEL ECUADOR
Región de la costa 44
Región de los Andes 46
Región oriental 48
CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES
Definición, clasificación e importancia 52
Importancia de la conservación de los recursos naturales .. 53
Conservación del suelo, agua, vegetación y fauna 54
Finalidad de las reservas naturales 54
Parque Nacional de Galápagos 55
Cotopaxi 58

Edición realizada por

Coordinador:	Lic. Germánico Naranjo. Graduado en la Universidad Central de Quito, Ecuador Profesor del Colegio Nacional Mejía

Equipo editorial

Director:	Lic. Jairo Camacho Cuéllar
Editor:	Lic. Benhur Sánchez Suárez
Editor externo:	Lic. Fabiola M. Escobar M.
Redactor:	Lic. Sonia Arteaga Góez .
Director de arte:	Lic. Hugo Diaz Mapi
Ilustraciones:	Sr. Fernando Herrera N.
Director de producción:	Ing. Fabio Caicedo Gómez

Títulos publicados

Matemáticas	1er. Curso
Matemáticas	2o. Curso
Matemáticas	3o. Curso
Matemáticas	4o. Curso
Matemáticas	5o. Curso
Matemáticas	6o. Curso
Física	4o. Curso
Física	5o. Curso
Física	6o. Curso
Química	4o. Curso
Química	5o. Curso
Química	6o. Curso
Biología	4o. Curso
Biología	5o. Curso
Biología	6o. Curso

ISBN 84-8279-081-1